

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA – FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA DO AMBIENTE

Contributo da Modelação Participada para a Avaliação Integrada da Sustentabilidade

O Caso da Avaliação Ambiental Estratégica

Rita João Duarte Lopes

Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para
obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil de Gestão e Sistemas Ambientais

Orientação: Professor Doutor Nuno Videira

Lisboa, 2008

“Business as usual, government as usual, and perhaps even protest as usual are not giving us the progress needed to achieve sustainable development. Let’s see if we can’t work together to find better paths forward”
(Hohnen, 2001)

AGRADECIMENTOS

Ao concluir o presente trabalho desejo prestar o meu sincero reconhecimento a todos aqueles que tiveram um papel importante neste trabalho.

Ao Professor Doutor Nuno Videira, o meu especial agradecimento pela oportunidade que me deu na realização desta dissertação, por toda a orientação, ajuda, críticas e optimizações sugeridas ao longo destes seis meses de trabalho, que constituíram um importante contributo.

A todos os peritos em Avaliação Ambiental Estratégica, a disponibilidade apresentada nas entrevistas prestadas, que muito contribuíram para a presente dissertação: Professora Doutora Paula Antunes; Professor Doutor Rui Santos; Professor Doutor Tomás Ramos; Doutora Olivia Bina; Doutora Sofia Guedes Vaz; Eng^o Bernardo Augusto e Eng^o Gonçalo Lobo.

A todos os meus amigos que me acompanharam nesta caminhada, por todo o encorajamento e interesse revelado.

Ao João por todo o apoio demonstrado, incentivo nas fases mais difíceis e ajuda, que se revelou bastante importante para a realização deste trabalho.

À minha família, em especial aos meus pais, por todas as oportunidades que me concederam no percurso académico e por todo o apoio nas alturas mais críticas. À minha irmã pelos constantes incentivos.

O meu obrigado a todos.

RESUMO

A Avaliação Integrada da Sustentabilidade (AIS) é um processo cíclico e interactivo. O conjunto de princípios subjacentes à AIS dizem respeito aos *trade-offs* entre valores, horizontes longos e curtos, entre domínios sociais, económicos e ecológicos e entre diferentes níveis de escalas de análise. Um processo de AIS inclui um sistema de interesse que é caracterizado por um problema persistente, motivando o potencial de uma política de intervenção, culminando numa decisão ponderada que recomende ou rejeite uma dada proposta.

A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) surge como uma avaliação de Planos, Programas ou Políticas, no sentido de enquadrar desde uma fase inicial de planeamento, as questões ambientais, a um nível estratégico. Muitos autores e diversas equipas de AAE encaram já estes processos de uma forma integrada. A literatura evidenciou algumas lacunas apontadas a este processo, bem como o espaço existente para novos métodos.

A modelação participada consiste numa ferramenta baseada na metodologia de dinâmica de sistemas, apresentando-se como uma plataforma promissora no envolvimento de partes interessadas nos processos de tomada de decisão em ambiente. Qualquer forma de participação num processo de modelação, pode ser aceite como modelação participada. Estes processos foram bastante bem sucedidos em alguns casos de planeamento com vista à sustentabilidade.

Neste sentido, efectuou-se uma análise comparativa de um conjunto de AAE's, considerando uma escala de cinco parâmetros (factores de avaliação, indicadores, participação, alternativas e efeitos cumulativos). Esta análise teve o intuito de facilitar o entendimento sobre o comportamento das AAE relativamente a estes aspectos, de forma a identificar oportunidades de melhoria. Foram realizadas entrevistas a um conjunto de peritos na área de AAE, com o objectivo de recolher a opinião sobre este tema.

Posteriormente, foi desenvolvido um modelo conceptual de aplicação da modelação participada a processos de AAE. Este modelo não tem o objectivo de se sobrepor às metodologias existentes mas tenta colmatar alguns aspectos menos conseguidos da AAE revelados pela análise comparativa entre as AAE's e pelas entrevistas realizadas.

Conclui-se que esta metodologia, mais propriamente a modelação participada em dinâmica de sistemas, poderá contribuir positivamente para processos de AAE. As principais vantagens surgem numa fase de definição de âmbito, nomeadamente na estruturação do processo participativo, na identificação das inter-relações entre os diferentes factores de avaliação e na identificação de alternativas e efeitos cumulativos. Pode também ser útil para a fase de avaliação de efeitos, através da construção de um modelo de simulação, sendo que esta fase demonstrou alguns pontos fracos relacionados com a informação disponível e a morosidade do processo.

PALAVRAS-CHAVE

Avaliação Integrada da Sustentabilidade, Avaliação Ambiental Estratégica, Modelação Participada, Diagramas Causais.

ABSTRACT

Integrated Sustainability Assessment (ISA) is an interactive and cyclic process. The principles underlying ISA include concerns about the trade-offs between values, medium and long term horizons, and social-cultural, economical and ecological developments that can be valued and weighted differently. ISA process includes a system of interest which is characterized by a recurrent problem that motivates an intervention policy, culminating in a careful decision that recommends or rejects the proposal.

Strategic Environmental Assessment (SEA) emerged as an early stage approach in the planning process, aiming at the assessment of the environmental implications of Plans, Programs and Policies. Different authors and many teams looked at this processes with an integrated perspective. Some literature shows problems related to SEA processes as well as existing opportunities for the development of new methodologies.

Participatory modeling is a tool based on system dynamics methodology, which represents a promising platform for stakeholder participation in environmental decision-making processes. Any form of participation in a modeling process can be accepted as participated modeling. These processes have been very successful in some past experiences regarding sustainability planning.

In this dissertation, a comparative analysis of a set of SEA processes was conducted, addressing five different parameters (evaluation factors, indicators, participation, alternatives and cumulative effects). The main goal was to understand the behavior of those SEA's in what concerns to the latter issues and to identify opportunities for improvement. Furthermore, a group of experts in this field was interviewed in order to collect their opinion.

Subsequently a conceptual model for participatory modeling in SEA processes was developed. This model does not aim to override the existent methodologies but rather tries to fill the gap of some limitations observed in the ex-post analysis and expert interviews.

In conclusion, this study, more specifically the participated modeling methodology based on system dynamics, is expected to give a positive contribution to SEA processes, and AIS in general. The main advantages may arise in the scoping stage, mainly in the participatory process, through the specification of the interrelations between the evaluation factors and the identification of cumulative effects. The methodology may also be used to support the evaluation of strategic effects, through the development of a simulation model. However, some weaknesses may arise at this stage, especially in what concerns with the availability of information and time for developing the participatory models.

KEYWORDS

Sustainability Integrated Assessment, Strategic Environmental Assessment, Participatory Modeling, Causal Loop Diagrams.

SIMBOLOGIAS E NOTAÇÕES

AAE – Avaliação Ambiental Estratégica

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

AIS – Avaliação Integrada da Sustentabilidade

ANSEA – *Analytical Strategic Environmental Assessment*

CIP - Confederação da Industria Portuguesa

CO₂ – Dióxido de Carbono

DPSIR – *Driving Forces, Pressure, State, Impacts, Responses*

FCD – Factores Críticos para a Decisão

FREDS – *Forum for Renewable Energy Development in Scotland*

GEE – Gases de Efeito de Estufa

HIE – *Highlands and Islands Enterprise*

IC – Itinerário Complementar

IEEE - *Institute of Electrical and Electronics Engineers*

LDF – *Local Development Framework*

MEG – *Marine Energy Group*

MIT - *Massachusetts institute of Technology*

NAL – Novo Aeroporto de Lisboa

NESFC – *North Eastern Sea Fisheries Committee*

NPPG - *National Planning Policy Guidelines*

NPS – *National Policy Statement*

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

ODPM – *Office of the Deputy Prime Minister*

PDIRTE – Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede de Transporte de Electricidade

PDM – Plano Director Municipal

PDR – Plano de Desenvolvimento Rural

PEN – Plano Estratégico Nacional

PET – Plano Estratégico dos Transportes

PO – Programa Operacional

PPP – Plano, Programa e/ou Política

PROTA – Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores

PROTCentro – Plano Regional de Ordenamento do Território da zona Centro

PROTNorte - Plano Regional de Ordenamento do Território da zona Norte

PSR – *Pressure, State, Response*

PTOT – Plano Territorial de Ordenamento do Território

QREN – Quadro de Referência Estratégico Nacional

RA – Relatório Ambiental

RDA – Relatório de Definição de Âmbito

REN – Rede Eléctrica Nacional

RNT – Rede Nacional de Transporte

SA – *Strategic Appraisal*

SEA – *Strategic Environmental Assessment*

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

SPP – *Scottish Planning Policy*

SWOT – *Strength, Weaknesses, Opportunities, Threats*

UNECE – *United Nations Economic Commission for Europe*

WCED – *World Commission on Environment and Development*

ÍNDICE DE MATÉRIAS

1. INTRODUÇÃO	3
1.1 ENQUADRAMENTO E JUSTIFICAÇÃO DO TEMA.....	3
1.2 HIPÓTESE E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO	5
1.3 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	6
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 AVALIAÇÃO AMBIENTAL	11
2.2 AVALIAÇÃO INTEGRADA DA SUSTENTABILIDADE	13
2.2.1 SUSTENTABILIDADE	13
2.2.2 INTEGRAÇÃO	17
2.2.3 FASES DE UM PROCESSO DE AVALIAÇÃO INTEGRADA DA SUSTENTABILIDADE	27
2.2.4 FERRAMENTAS UTILIZADAS EM AIS.....	28
2.3 AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA	36
2.3.1 AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL (AIA) E AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA (AAE)	36
2.3.2 LEGISLAÇÃO (DIRECTIVA, DECRETO-LEI E PROTOCOLO)	38
2.3.3 FACTORES CHAVE.....	40
2.3.4 PARTICIPAÇÃO	42
2.3.5 NOVA ABORDAGEM RELATIVA À AAE.....	44
2.3.6 PROBLEMAS E LIMITAÇÕES DA AAE	46
2.5 MODELAÇÃO PARTICIPADA	51
2.5.1 DINÂMICA DE SISTEMAS	51
2.5.2 ORIGEM DA MODELAÇÃO PARTICIPADA.....	54
2.5.3 MODELOS MENTAIS	56
2.5.4 RETROACÇÃO	57
2.5.5 DIAGRAMAS CAUSAIS NO CONTEXTO DE MODELAÇÃO PARTICIPADA	57
2.5.6 VANTAGENS E LIMITAÇÕES DOS DIAGRAMAS CAUSAIS.....	59
2.5.7 PONTOS DE INTERVENÇÃO	61
2.5.8 ENVOLVIMENTO DO PÚBLICO NAS DECISÕES ATRAVÉS DA MODELAÇÃO	61
3. METODOLOGIA.....	67
4. ANÁLISE COMPARATIVA DE AVALIAÇÕES AMBIENTAIS ESTRATÉGICAS	73

4.1	PROCESSO DE AVALIAÇÃO.....	73
4.2	SELECÇÃO DAS AAE JÁ REALIZADAS.....	74
4.3	ESCALA DE COMPARAÇÃO.....	76
4.4	RESULTADOS DA ANÁLISE POR AAE	81
4.4	RESULTADOS DA ANÁLISE COMPARATIVA DAS AAE POR CRITÉRIO	111
4.5	RESULTADOS DAS ENTREVISTAS A AVALIADORES.....	114
4.5.1	MAIS-VALIAS DO PROCESSO DE AAE	115
4.5.2	LIMITAÇÕES DA AAE	116
4.5.3	DIFICULDADES NA FASE DE DEFINIÇÃO DE ÂMBITO	117
4.5.4	METODOLOGIAS UTILIZADAS NA SELECÇÃO DOS FACTORES DE AVALIAÇÃO	117
4.5.5	METODOLOGIAS UTILIZADAS NA SELECÇÃO DOS INDICADORES.....	118
4.5.6	METODOLOGIAS/FASES DO PROCESSO PARA ENVOLVER OS <i>STAKEHOLDERS</i>	118
4.5.7	FERRAMENTAS UTILIZADAS NA AVALIAÇÃO DE EFEITOS.....	119
4.5.8	VANTAGENS DA MODELAÇÃO PARTICIPADA.....	120
4.5.9	LIMITAÇÕES DA MODELAÇÃO PARTICIPADA	120
5.	<u>MODELO CONCEPTUAL PARA APLICAÇÃO DA MODELAÇÃO PARTICIPADA EM AAE'S.....</u>	125
5.1	LACUNAS IDENTIFICADAS	125
5.2	DESCRIÇÃO DO MODELO CONCEPTUAL	130
5.2.1	DEFINIÇÃO DE ÂMBITO.....	130
5.3.2	AVALIAÇÃO DE EFEITOS	137
6.	<u>CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS</u>	143
7.	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	151
	<u>ANEXO I: GUIÃO DE ENTREVISTAS</u>	161
	GUIÃO DE ENTREVISTA	161
	<u>ANEXO II: LISTA DE ENTREVISTADOS</u>	163

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – RELAÇÃO ENTRE AS DIFERENTES FORMAS DE AAE.....	3
FIGURA 1.2 – O PROCESSO CÍCLICO DE AVALIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM PPP COM A MODELAÇÃO PARTICIPADA .	5
FIGURA 2.1 - OS SEIS SUBSISTEMAS CHAVE DA SOCIEDADE HUMANA E DO DESENVOLVIMENTO	17
FIGURA 2.2 - ÁREAS COBERTAS PELA AVALIAÇÃO INTEGRADA	18
FIGURA 2.3 - RELAÇÃO ENTRE INDICADORES, DADOS E INFORMAÇÃO	30
FIGURA 2.4 – ESQUEMA DO MODELO DPSIR	31
FIGURA 2.5 – CICLO DE RETROACÇÃO POSITIVO	35
FIGURA 2.6 – METODOLOGIA DA ABORDAGEM ANSEA.....	45
FIGURA 2.7 - DIFERENTES VALORES DOS AVALIADORES E DECISORES E A COMUNICAÇÃO COMO AJUDA NA JUNCTÃO DAS DUAS DIMENSÕES	47
FIGURA 2.8 - O MODO DE CONCEPTUALIZAÇÃO ATRAVÉS DOS DIAGRAMAS CAUSAIS.....	58
FIGURA 2.9 – PRINCIPAIS TIPOS DE COMPORTAMENTO GERADOS PELOS CICLOS DE RETROACÇÃO	59
FIGURA 3.1 – METODOLOGIA GERAL ADOPTADA NA PRESENTE DISSERTAÇÃO	68
FIGURA 4.1 – ESQUEMA CONCEPTUAL DE UM PROCESSO DE PLANEAMENTO E CONSEQUENTE AVALIAÇÃO AMBIENTAL E DE SUSTENTABILIDADE	74
FIGURA 4.2 – ANÁLISE DA AAE DO PDIRTE	82
FIGURA 4.3 - ANÁLISE DA AAE DO PDR	82
FIGURA 4.4 – ANÁLISE DA AAE DO PNR, NA REGIÃO CENTRO - IC6, IC7 E IC37	85
FIGURA 4.5 – ANÁLISE DA AAE DA PROPOSTA DE REVISÃO DO PDM DE SANTO TIRSO	85
FIGURA 4.6 – ANÁLISE DA AAE DAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZAÇÃO DO NAL	88
FIGURA 4.7 – ANÁLISE DA AAE DO SPP 6	88
FIGURA 4.8 – ANÁLISE DA AAE DE <i>SCOTTISH MARINE RENEWABLES</i>	91
FIGURA 4.9 - – ANÁLISE DA AAE <i>HIGHLANDS AND ISLANDS ENTERPRISE’S OPERATING PLAN</i>	91
FIGURA 4.10 – ANÁLISE DA AAE <i>ABERDEEN CITY AND SHIRE STRUCTURE PLAN</i>	94
FIGURA 4.11 – ANÁLISE DA AAE DE <i>PROPOSED NATIONAL POLICY STATEMENT FOR NEW NUCLEAR POWER</i>	94
FIGURA 4.12 – ANÁLISE DA AAE <i>PILOT SHELLFISH FISHERIES</i>	97
FIGURA 4.13 – ANÁLISE DA AAE DO PLANO DE DESENVOLVIMENTO PARA <i>WATFORD</i>	97
FIGURA 4.14 – ANÁLISE DA AAE DE <i>NORTHUMBRIA RIVER BASIN MANAGEMENT PLAN</i>	99
FIGURA 4.15 – ANÁLISE DA AAE <i>CHESHIRE LOCAL TRANSPORT</i>	99
FIGURA 4.16 – ANÁLISE DA AAE <i>LOCAL TRANSPORT PLAN FOR SURREY 2006 – 2011</i>	102
FIGURA 4.17 – ANÁLISE DA AAE <i>BRACKNELL FOREST BOROUGH LOCAL DEVELOPMENT FRAMEWORK</i>	102
FIGURA 4.18 – ANÁLISE DA AAE DO <i>DRAFT MASTER PLAN 2003 OF THE DUBLIN DOCKLANDS AREA</i>	106
FIGURA 4.19 – ANÁLISE DA AAE DO <i>YEREVAN CITY MASTER PLAN</i>	106

FIGURA 4.20 – ANÁLISE DA AAE PROGRAMA OPERACIONAL DE MALTA 2007-2013	109
FIGURA 4.21 – SÍNTESE DA ANÁLISE DAS AAE – CRITÉRIO “FACTORES DE AVALIAÇÃO”	111
FIGURA 4.22 – SÍNTESE DA ANÁLISE DAS AAE – CRITÉRIO “INDICADORES”	112
FIGURA 4.23 – SÍNTESE DA ANÁLISE DAS AAE – CRITÉRIO “PARTICIPAÇÃO”	113
FIGURA 4.24 – SÍNTESE DA ANÁLISE DAS AAE – CRITÉRIO “ALTERNATIVAS”	113
FIGURA 4.25 – SÍNTESE DA ANÁLISE DAS AAE – CRITÉRIO “EFEITOS CUMULATIVOS/CAUSALIDADE”	114
FIGURA 5.1 – APLICAÇÃO DA MODELAÇÃO PARTICIPADA A AAE NA FASE INICIAL DO PROCESSO	128
FIGURA 5.2 – MODELO CONCEPTUAL PARA A APLICAÇÃO DA MODELAÇÃO PARTICIPADA EM AAE	129
FIGURA 5.3 – DIAGRAMA CAUSAL PRELIMINAR ILUSTRATIVO DA SSP6	132

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 2.1 – TENDÊNCIAS DE EVOLUÇÃO DAS ABORDAGENS DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL	13
QUADRO 2.2 – O ESSENCIAL DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE	14
QUADRO 2.3 – INTERPRETAÇÕES DO CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	15
QUADRO 2.4 - SIGNIFICADOS DE INTEGRAÇÃO NA AVALIAÇÃO AMBIENTAL	21
QUADRO 2.5 - EXEMPLOS DE MODELOS DE SUPORTE À AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA	24
QUADRO 2.6 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA PARTICIPAÇÃO DO PÚBLICO NOS PROCESSOS DE DECISÃO	27
QUADRO 2.7 – COMPONENTES DO MODELO DPSIR	32
QUADRO 2.8 - EXEMPLO DE UMA MATRIZ DE IMPACTE	33
QUADRO 2.9 - SIMBOLOGIA UTILIZADA EM MODELAÇÃO PARTICIPADA (DIAGRAMAS CAUSAIS).	35
QUADRO 2.10 - COMPARAÇÃO ENTRE AIA E AAE	38
QUADRO 2.11 - LIMITAÇÕES TÉCNICAS E DE PROCEDIMENTO DA AAE	51
QUADRO 2.12 – COMPARAÇÃO DA APLICAÇÃO DE <i>GROUP MODEL BUILDING</i> E <i>MEDIATED MODELING</i> A PROBLEMAS DE SUSTENTABILIDADE	55
QUADRO 4.1 – AVALIAÇÕES AMBIENTAIS ESTRATÉGICAS SELECIONADAS PARA ANÁLISE, ANO, PAÍS E ÂMBITO EM QUE FORAM REALIZADAS E RESPECTIVA DESIGNAÇÃO PARA IDENTIFICAÇÃO NOS GRÁFICOS	75
QUADRO 4.2 – ESCALA DE AVALIAÇÃO PARA O CRITÉRIO “FACTORES DE AVALIAÇÃO”	80
QUADRO 4.3 – ESCALA DE AVALIAÇÃO PARA O CRITÉRIO “INDICADORES”	80
QUADRO 4.4 – ESCALA DE AVALIAÇÃO PARA O CRITÉRIO “PARTICIPAÇÃO”	80
QUADRO 4.5 – ESCALA DE AVALIAÇÃO PARA O CRITÉRIO “ALTERNATIVAS”	81
QUADRO 4.6 – ESCALA DE AVALIAÇÃO PARA O CRITÉRIO “EFEITOS CUMULATIVOS/CAUSALIDADE”	81
QUADRO 5. 1 – PONTOS FORTES E FRACOS DA MODELAÇÃO PARTICIPADA NAS FASES DE DEFINIÇÃO DE ÂMBITO E DE AVALIAÇÃO DE EFEITOS.	145

CAPÍTULO 1

Introdução

1. INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento e Justificação do Tema

O conceito de desenvolvimento sustentável é apresentado na literatura segundo diversas definições, sendo unânime o reconhecimento das dificuldades na sua implementação. Uma das consequências directas deste conceito passa pela alteração das abordagens à avaliação de propostas de desenvolvimento, fazendo com que estas sigam um objectivo, em prol de uma abordagem holística e integrada, considerando problemas inter-disciplinares (Hjorth e Bagheri, 2006).

Os processos de Avaliação Integrada da Sustentabilidade (AIS), procuram através de diferentes métodos de análise dos problemas, minimizar ou evitar impactes no ambiente, sem descurar as componentes social e económica. Em processos de avaliação da sustentabilidade a fase de definição de âmbito é preponderante, na medida em que constitui um ponto de partida que delimita as fronteiras da análise. A correcta conceptualização do problema, considerando todo o sistema, bem como as variáveis relevantes nele incluídas, é um passo fundamental para uma avaliação consistente, transparente e coerente.

Muitos autores apontam a AAE como uma avaliação dentro da família de abordagens para a AIS, considerando-a, nesta perspectiva, como uma avaliação que tem como objectivos avaliar a sustentabilidade de um determinado Plano, Programa ou Política (PPP) de uma forma integrada (Gibson, 2005 e Weaver e Rotmans, 2006).

Na Figura 1.1 é possível verificar um esquema da relação entre as diferentes formas de AAE adaptado de Sheate *et al.* (2001).

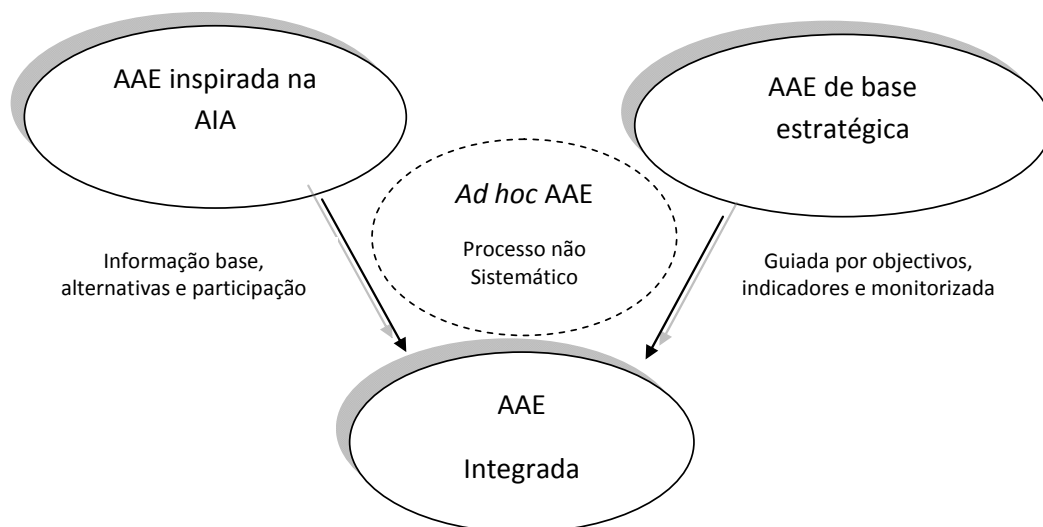


Figura 1.1 – Relação entre as diferentes formas de AAE (adaptado de Sheate *et al.*, 2001).

É possível verificar a evolução observada na Figura 1.1, uma vez que as diferentes formas de AAE tenderam para uma AAE integrada, praticada actualmente por algumas equipas de avaliação. De acordo com Sheate *et al.* (2001), a AAE integrada é, em termos teóricos, o estado óptimo da AAE, que passa por uma AAE que ajude a implementar tanto os princípios de desenvolvimento sustentável como a atingir a integração ambiental. Observando-se, contudo algumas barreiras, como a dificuldade em prever efeitos ambientais ao nível mais estratégico; a dificuldade em quantificar os objectivos e metas ambientais; a capacidade de assegurar o papel da AAE na tomada de decisão política e em estabelecer uma participação pública efectiva a níveis estratégicos.

Riasat *et al.* (2008), acreditam que são necessários esforços para a construção de metodologias de simulação e modelação, que sejam capazes de facilitar a aprendizagem sobre sistemas dinâmicos complexos. Aprendizagem significa, neste contexto, a aquisição de conhecimento, capacidades e experiência para uma melhor percepção das diferentes variáveis de um sistema dinâmico complexo. A dinâmica de sistemas é uma metodologia com eficácia comprovada na promoção de uma aprendizagem interactiva sobre os problemas, através do raciocínio relativo às inter-relações entre as variáveis. O pressuposto que está na base da dinâmica de sistemas é que o comportamento de um sistema deriva da sua estrutura. Este método tem sido aplicado a uma grande gama de campos e problemas, desde um processo de decisão empresarial à modelação biológica e médica, políticas públicas e sistemas ambientais (Antunes *et al.*, 2006). Esta ferramenta pode também ser utilizada para recolha e organização da informação, síntese do conhecimento e comunicação das questões-chave para a tomada de decisão sobre um problema ambiental. A modelação participada em dinâmica de sistemas permite estruturar a participação e através de diagramas causais enquadrar o problema com as suas variáveis e inter-relações.

Alguns autores têm vindo a sugerir algumas ferramentas, para utilização na AAE, como é o caso das matrizes de impacto, dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), de diagramas causais, entre outros. ODPM (2005) sugere que a modelação e análise da cadeia causal através dos diagramas de fluxos e stocks são potenciais ferramentas para avaliar os efeitos de Planos, Políticas ou Programas. Assim como Thérivel e Wood (2004) que acreditam que os diagramas causais podem ser uma ferramenta a considerar na AAE, na medida em que são fáceis de perceber e úteis para o envolvimento do público. Neste sentido diversos projectos de investigação têm abordado o tema da modelação dinâmica à AIS, tais como o projecto MATISSE¹ e o projecto Sustainamics².

¹ MATISSE, significa Métodos e Ferramentas para Integrada da Sustentabilidade, trata-Avaliação se de um projecto de investigação, com o objectivo de conseguir um avanço científico na aplicação da Avaliação Integrada da Sustentabilidade a políticas europeias, sendo o foco

1.2 Hipótese e Questões de Investigação

Esta dissertação tem como hipótese de investigação a aplicação da modelação participada a AIS para suportar a realização das fases de definição de âmbito e de avaliação de efeitos, desenvolvendo-se um modelo conceptual para a Avaliação Ambiental Estratégica.

Pelo esquema da Figura 1.2 é possível verificar que através da articulação do problema, onde são definidas as fronteiras do sistema, formula-se um PPP, o qual deve ser acompanhado pela avaliação, sendo que esta avaliação pode sugerir algumas alterações. A hipótese apresentada nesta dissertação propõe a introdução da modelação participada na fase de formulação e avaliação do PPP.

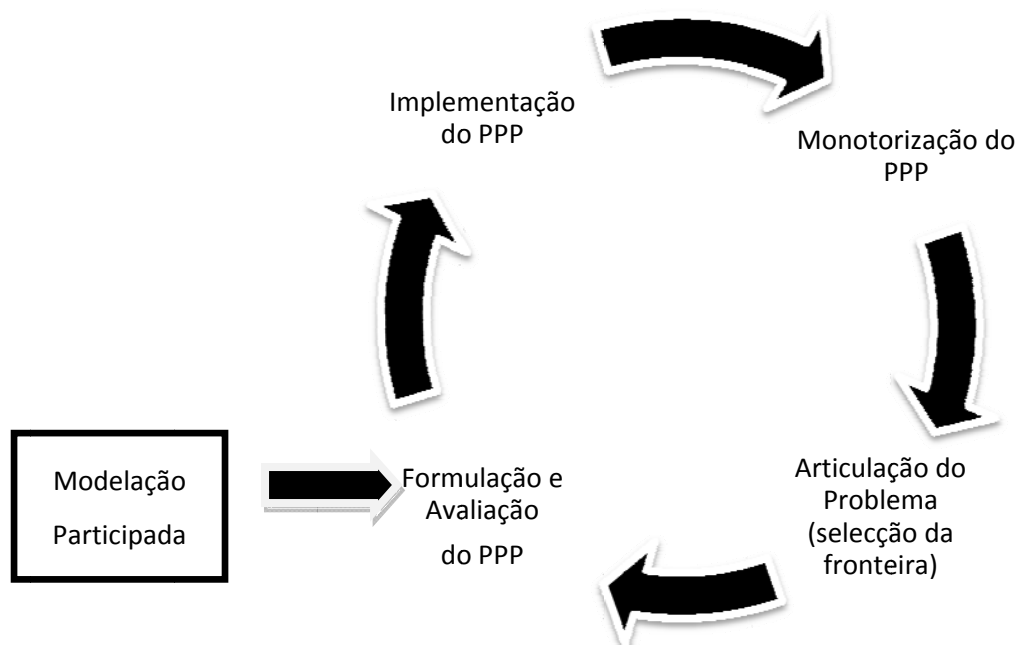


Figura 1.2 – O processo cíclico de avaliação e implementação de um PPP com a modelação participada

A AAE deverá ser um processo dinâmico que acompanhe a formulação do PPP, e permita a interacção com o mesmo. Encontrar uma metodologia que permita o enquadramento da modelação participada na fase de definição de âmbito e posterior avaliação poderá facilitar esta articulação entre o PPP e a AAE, assim como ajudar a atenuar alguns problemas, permitindo que a decisão seja mais transparente e bem sucedida.

principal melhorar as ferramentas disponíveis para utilizar em Avaliações Integradas da Sustentabilidade. Este projecto foi financiado pela Comissão Europeia e conduzido por uma equipa da Universidade *Erasmus University Rotterdam, the Netherlands*.

² O projecto *Sustainamics* (Dynamic Modeling for Integrated Sustainability Assessment), sendo financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (PTDC/AMB/66909/2006) e conduzido por uma equipa de investigação do Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia, da Universidade Nova de Lisboa.

Desta forma a resposta às seguintes questões de investigação, pretendem testar a hipótese apresentada:

- Quais as diferentes abordagens de Avaliação Ambiental num contexto de Avaliação Integrada da Sustentabilidade?
- Quais as ferramentas utilizadas em AIS?
- Quais as principais lacunas apontadas à AAE?
- Quais as tendências seguidas em AAE relativamente à metodologia de definição de âmbito e de avaliação de efeitos, de carácter estratégico de determinados PPP?
- Qual o papel que a modelação participada pode desempenhar no suporte de processos de AAE?

1.3 Organização da Dissertação

Esta dissertação encontra-se estruturada com base em seis capítulos principais e uma secção de anexos. Os capítulos traduzem o corpo fulcral da investigação, encontrando-se disponível em anexo a informação que não deixando de ser relevante para o trabalho, constitui informação complementar à obtenção do presente estudo. Desta forma a estrutura da dissertação apresenta a seguinte sequência:

Capítulo 1 – neste capítulo é introduzido o trabalho de investigação, efectuando-se um enquadramento bem como a justificação do tema, com apresentação de objectivos, questões de investigação, e a organização da dissertação;

Capítulo 2 – é efectuada uma revisão do estado da arte a dois níveis, um primeiro que contempla uma pesquisa relativa a Avaliação Integrada da Sustentabilidade, bem como as principais ferramentas utilizadas nestes processos. O segundo nível é referente aos temas abordados mais especificamente no presente estudo, ou seja, a Avaliação Ambiental Estratégica e a Modelação Participada;

Capítulo 3 – é apresentada a metodologia em que se baseou a dissertação;

Capítulo 4 – é elaborada uma análise comparativa a um conjunto de AAE's, de acordo com uma escala definida para cinco parâmetros (factores de avaliação, indicadores, participação, alternativas e efeitos cumulativos); são discutidas as respostas obtidas num conjunto de entrevistas realizadas a peritos em AAE, como ajuda à fundamentação do modelo conceptual;

Capítulo 5 – é proposto um modelo conceptual em AAE, que integra a modelação participada, neste capítulo são ainda discutidos os principais resultados do trabalho;

Capítulo 6 – são apresentadas as principais conclusões e perspectivas de desenvolvimentos futuros;

Anexo I e II – é apresentada a estrutura do guião das entrevistas e o conjunto de peritos entrevistados.

CAPÍTULO 2

Revisão Bibliográfica

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é apresentada uma revisão do estado da arte estruturada de forma a dar resposta a dois níveis de fundamentação. Um primeiro que pretende enquadrar o contexto geral, definindo as fronteiras de estudo e alguns conceitos chave da dissertação. Este nível incluiu uma pesquisa da AIS, bem como das principais abordagens de avaliação ambiental. O segundo nível de revisão está especificamente direccionado para as matérias, tratadas de forma empírica, visadas nos objectivos do presente estudo, mais propriamente no caso de estudo, referente aos temas da AAE e da modelação participada baseada na dinâmica de sistemas.

2.1 Avaliação Ambiental

As questões ambientais estão entre as mais preocupantes e sérias que as sociedades actuais têm de enfrentar (Rosner, 1995). A ideia de que um problema ambiental é geralmente complexo e multifacetado, é uma realidade, sendo por isso importante encarar o problema no seu todo. Existem vários tipos de pressões ambientais, que podem ser classificadas segundo diferentes actividades, sectores, tipos de emissões, localização e escala temporal. De forma semelhante os impactes podem incluir alterações na saúde humana, nos ecossistemas, na biodiversidade, na acessibilidade aos recursos, entre outros.

Os problemas ambientais são assim, problemas complexos, que envolvem múltiplas variáveis e que podem ser abordados de diferentes pontos de vista. São processos dinâmicos que se traduzem na maioria das vezes em correlações entre as muitas variáveis e sistemas onde estão inseridos. O verdadeiro desafio passa por encarar a gestão dos problemas ambientais como uma peça essencial de todo o processo integrado de gestão socioeconómica.

Para perceber o que é avaliação ambiental, é importante perceber qual o significado da palavra “avaliação” num contexto de tomada de decisão em ambiente. Aqui avaliação significa o estudo técnico e científico de um dado problema de importância prática, com o propósito de permitir ajudar na tomada de decisão, sobre propostas de acções de desenvolvimento (Pierce e Meozzi, 1998).

As propostas de abordagem à avaliação ambiental são diversificadas, diferindo de acordo com as perspectivas de diferentes autores, que exploram o conceito de forma distinta. Para Pierce e Meozzi (1998), trata-se de um processo de recolha de informação relativa à situação actual e futura dos recursos naturais e posterior análise da informação e selecção das alternativas que optimizem o estado futuro do ambiente, com vista à prevenção ou mitigação dos prejuízos ambientais.

Gibson (2005) refere que a avaliação ambiental implica alterar a natureza da tomada de decisão. Em circunstâncias normais, os decisores baseavam-se nas questões económicas e técnicas, os governos

seguiram os incentivos para considerarem as questões políticas. Neste contexto, a introdução da avaliação ambiental surge como uma forma de considerar os factores ambientais de uma forma justa e séria.

Para Weaver e Rotmans (2006) uma avaliação, do ponto de vista genérico deve preocupar-se com a medição e análise das qualidades de um objecto de interesse. Desta forma, os elementos-chave de qualquer processo de avaliação incluem um objecto de avaliação, as características pelas quais o objecto está a ser avaliado e referências ou critérios para utilizar como base de avaliação.

Num contexto evolutivo, Gibson (2005) define quatro fases distintas no desenvolvimento das directrizes ambientais para uma avaliação ambiental. A primeira, relativa aos primeiros passos, teve lugar nos anos sessenta, correspondeu a uma protecção básica e imediata do ambiente, de gestão de recursos e de saneamento básico. Este era um controlo reactivo que implementava medidas para tentar responder a problemas locais identificados, normalmente questões relacionadas com poluição da água, do solo ou do ar, onde as soluções eram consideradas de natureza técnica.

Na segunda fase já com uma visão proactiva, eram identificados os impactes e procedia-se à sua mitigação e minimização através da avaliação de impacte ambiental. Aqui a avaliação continuava focada nas preocupações biofísicas, e ainda relacionada em larga medida com questões técnicas, onde o papel público não tinha espaço suficiente (Gibson, 2005).

Na terceira fase, é realçada a ampla integração de aspectos ambientais na escolha e planeamento de projectos. Esta integração feita através do processo de avaliação ambiental, pretendia considerar os efeitos biofísicos mas também socioeconómicos, análise obrigatória de alternativas com o intuito de identificar as melhores opções tanto ambientais como económicas e uma intervenção pública para revelar as incertezas e os conflitos existentes entre os peritos (Gibson, 2005).

A quarta fase integra já o planeamento no processo de decisão, de forma a promover a sustentabilidade, considerando-se os efeitos cumulativos e globais de planos, políticas ou programas (Gibson, 2005).

Nota-se assim uma clara evolução na abordagem aos problemas ambientais, surgindo a avaliação ambiental como um processo evolutivo, que foi tomando diferentes formas de actuação, sofrendo algumas alterações nas próprias abordagens e contextos em que se enquadram. No Quadro 2.1, encontram-se as tendências de evolução identificadas por Gibson (2005), na conceptualização de avaliação ambiental, ao longo dos últimos trinta anos.

O amadurecimento deste conceito tem levado a cada vez mais aplicações, com uma agenda mais abrangente, mais actores intervenientes e um entendimento mais sofisticado da abordagem em si.

Toda esta evolução não foi acidental, mas sim resultado de um empenho numa maior integração das questões ambientais no processo de tomada de decisão, o que revela um aumento e persistência da sustentabilidade como preocupação e objectivo fundamental (Gibson, 2005).

Quadro 2.1 – Tendências de evolução das abordagens de avaliação ambiental

Nas últimas três décadas a avaliação ambiental tem evoluído tanto na sua conceptualização como na prática, evoluindo no sentido de ser cada vez mais (Gibson, 2005):

- Obrigatória e regulamentada;
- Amplamente aplicada (cobrindo projectos importantes, tanto de pequenos investimentos como grandes, propostas singulares, novas iniciativas sectoriais, entre outros);
- Aplicada numa fase inicial do planeamento (começando com as propostas e alternativas, ou com PPP's);
- Aberta e participativa (não incluindo apenas os proponentes, a administração e os peritos);
- Abrangente relativamente às questões ambientais (preocupando-se com os efeitos na comunidade, socioeconómicos, culturais, assim como os biofísicos e ecológicos, ao nível local, regional e global);
- Integrativa (considerando os efeitos cumulativos, sistemáticos assim como os isolados);
- Aberta a diferentes formas de conhecimento e análise (conhecimento e análise informal e tradicional assim como a ciência convencional);
- Monitorizada (por corpos da sociedade civil, tribunais, auditores do governo que observam as respostas às obrigações de avaliação e pelos *stakeholders*¹ que verificam os efeitos actuais);
- Humilde (reconhecendo e considerando incertezas, aplicando o princípio da precaução);
- Sensível a questões de eficiência (questões relativamente ao ênfase do processo, a custos e a relações com outras avaliações e processos de avaliação);
- Utilizada em processos informais (através da legislação a diferentes níveis, mas também por exemplo, no planeamento do uso do solo através de iniciativas voluntárias);
- Ambiciosa (tendo como objectivo ganhos globais biofísicos e socioeconómicos, mais do que uma “aceitação” individual das responsabilidades).

2.2 Avaliação Integrada da Sustentabilidade

2.2.1 Sustentabilidade

O conceito de sustentabilidade pode assumir diversas formas, existindo mais de cem definições para desenvolvimento sustentável, sendo a mais citada a do relatório *Brundtland*³ (Weaver e Rotmans, 2006). Trata-se de um termo que permanece ambíguo apesar de amplamente utilizado, mesmo duas décadas depois deste relatório.

³Relatório “O Nosso Futuro Comum”, publicado em 1987 pela Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento (WCED), também conhecido como relatório *Brundtland*, no qual o desenvolvimento sustentável é concebido como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer as suas próprias necessidades.

Para Pope *et al.* (2004), a sustentabilidade pode ser definida como o caminho que é necessário percorrer para permitir a sua operacionalidade. A principal dificuldade neste termo surge devido ao conceito da palavra sustentabilidade ser algo como o conceito de “amor”, “esperança”, ou “liberdade” que pode levar a uma percepção distorcida do seu verdadeiro significado.

De acordo com Gibson (2005), a sustentabilidade é um conceito difícil, e que ainda não está bem elaborado para o propósito de avaliação, encontrando-se o essencial do conceito (segundo o autor) descrito na Quadro 2.2.

Quadro 2.2 – O essencial do conceito de sustentabilidade (Gibson, 2005)

O conceito de sustentabilidade é (Gibson, 2005):

- Um desafio para o pensamento e práticas convencionais;
- Diz respeito ao bem-estar, tanto a longo como curto prazo;
- Abrangente, cobrindo todas as questões centrais de uma tomada de decisão;
- Um reconhecimento das ligações e interdependências, especialmente entre o Homem e o suporte biofísico da vida;
- Inserido num mundo de complexidade e surpresa, no qual são necessárias abordagens de precaução;
- Um reconhecimento tanto dos limites invioláveis como das oportunidades infinitas para a inovação criativa;
- Um processo com um fim aberto e não um estado dos sistemas;
- Uma mistura de significados e fins, como a cultura, governança, ecologia, sociedade e economia;
- Ao mesmo tempo universal e dependente do contexto.

Para Bell e Morse (2003), o desenvolvimento sustentável refere-se a uma melhoria da condição humana, admitindo que este conceito difere de outros de desenvolvimento, uma vez que não dá mais ênfase ao crescimento económico e à produtividade.

Hjorth e Bagheri (2006) sugerem que o desenvolvimento sustentável não deve ser visto como um processo com fim à vista, que tenha objectivos fixos e uma forma dos atingir, mas sim como uma abordagem para criar mudança. A necessidade de mudança pode ser diagnosticada através de tendências, e a análise através de um processo de aprendizagem que observe o sistema em estudo e o seu ambiente.

Dalal-Clayton e Bass (2002) consideram que este conceito representa um desafio para a sociedade. Acreditam que o ponto fulcral é acreditar que os objectivos sociais, económicos e ambientais devem ser complementares e interdependentes no processo de desenvolvimento, o que requer mudança de políticas em vários sectores, bem como uma coerência entre eles. Contudo esta noção é muitas vezes interpretada erradamente, focando-se apenas numa visão ambiental, o que reduz o poder

alargado deste significado, que contempla a integração económica e social em qualquer contexto de gestão. Gibson (2005) refere ainda que o desenvolvimento sustentável, apresenta diversas características/definições, revelando o carácter complexo deste conceito (Quadro 2.3).

Quadro 2.3 – Interpretações do conceito de Desenvolvimento Sustentável

Desenvolvimento Sustentável é (Gibson, 2005):

- Uma redundância, já que as actividades insustentáveis não podem oferecer um verdadeiro desenvolvimento;
- Um paradoxo (uma auto-contradição), ou seja, muitos acreditam que podem ter um bolo e come-lo também;
- Um caso em que os criadores conseguem o nome e os ambientalistas são deixados com o adjetivo;
- Uma perigosa desilusão, promovida por aqueles que não estão dispostos a reconhecer que já estamos a esforçar de mais a capacidade do planeta para resistir às nossas imposições;
- Uma das marcas da história humana, que se opõe às grandes descobertas tecnológicas anteriores, já que é um “recuar” no desenvolvimento;
- Um termo excepcionalmente popular, invocado por diversas pessoas, muitas delas com incompatibilidades entre si;
- Um termo que toda a gente pode suportar, porque ninguém sabe o que sustentabilidade significa e ninguém concorda com o significado de desenvolvimento;
- Um termo que oferece uma acomodação de forças opostas, sugerindo que a responsabilidade pela gestão da natureza e os contínuos ganhos em matéria humana e bem-estar são compatíveis.

De acordo com Weaver e Rotmans (2006), a sustentabilidade relaciona problemas que não podem ser considerados adequadamente de uma perspectiva singular, facto que sugere o seu carácter complexo⁴, sendo que a transgressão de escalas temporais, espaciais e dos domínios que abrange é o espelho desta complexidade.

Qualquer instrumento de medida de uma grandeza em regra possui uma escala, porém a maioria das escalas que se utilizam para medir grandezas são escalas unidimensionais, uma vez que a ideia de grandeza é algo que podemos conceber como maior ou menor, mais ou menos intenso, vasto, numeroso, duradouro, considerável, entre outros (Rodrigues, 2003).

Seria óptimo pensar na sustentabilidade como algo unidimensional, bidimensional, ou mesmo tridimensional, contudo a sustentabilidade é uma grandeza multidimensional. Quando foi introduzido o conceito de desenvolvimento sustentável, desde logo surgiu a necessidade de

⁴ Complexo do latim *complexu*, significa que abrange ou encerra muitos elementos ou partes. Conjunto de coisas, circunstâncias ou actos que têm entre si qualquer ligação ou relação.

responder à questão: como medir a sustentabilidade? Contudo esta necessidade não se limita à medição, mas sim à forma como esta pode ser avaliada (Rodrigues, 2003).

A diferença entre avaliação de sustentabilidade e outro tipo de avaliação prende-se com a intenção do processo que determina de que forma uma proposta é realmente sustentável, e não como ou onde o processo de avaliação é aplicado. É sugerido que para ser eficaz e um instrumento de mudança, um processo de avaliação tem de ser aplicado (Pope *et al.*, 2004):

- Numa metodologia estruturada;
- De forma a propor novas iniciativas a todos os níveis de decisão;
- A todos os sectores da sociedade;
- De modo a prever implicações através de diferentes sectores;
- Numa política comum e num paradigma legislativo;
- A qualquer decisão com potencial impacte nos padrões de produção, consumo e governança.

Um processo de avaliação da sustentabilidade é constituído por um conjunto de elementos, os quais podem surgir do processo de avaliação (de forma endógena), ou fornecidos para o processo (de forma exógena). Estes elementos são na sua maioria diferentes tipos de conhecimento e informação, que podem ser considerados como *inputs* ou *outputs* de diferentes fases do processo de avaliação. Pode assim ser considerado um processo sequencial com um ponto inicial, um fim e diversas fases de intervenção pelo meio, sendo que o objectivo destas fases é produzir informação/conhecimento necessário para o restante processo (Weaver e Rotmans, 2006).

Os elementos de uma avaliação da sustentabilidade incluem um sistema de interesse que é caracterizado por um problema persistente que motiva a necessidade de uma potencial política de intervenção; objectivos de sustentabilidade em termos gerais, que a proposta de intervenção deve procurar atingir; um conjunto de características do sistema que definam os potenciais efeitos e um conjunto de indicadores e medidas que possam medir esses efeitos. Devem existir critérios que permitam perceber em que situação se encontra o objecto de avaliação através da comparação com os mesmos critérios. Por fim deve existir uma decisão ponderada que recomende ou rejeite a proposta (Weaver e Rotmans, 2006).

As fronteiras do sistema têm de ser definidas, tanto em termos temporais como espaciais, para que se possam analisar e perceber as relações mais importantes e quais os impactes a serem incluídos.

O sistema de interesse deve ser integrado num amplo sistema sócio-ecológico (avaliação integrada), sendo reconhecidas as relações funcionais entre o sistema e o contexto em que se insere. Veja-se a Figura 2.1 que mostra diferentes subsistemas, onde se nota claramente que as questões de natureza humana, se enquadram no sistema natural, sendo que devem ser consideradas as interacções entre

todos os sistemas, de forma a perceber os comportamentos e a influência em determinados subsistemas. Esta representação das interligações partilha de uma visão que dá maior ênfase às relações de interdependências entre elementos (Bell e Morse, 2003).

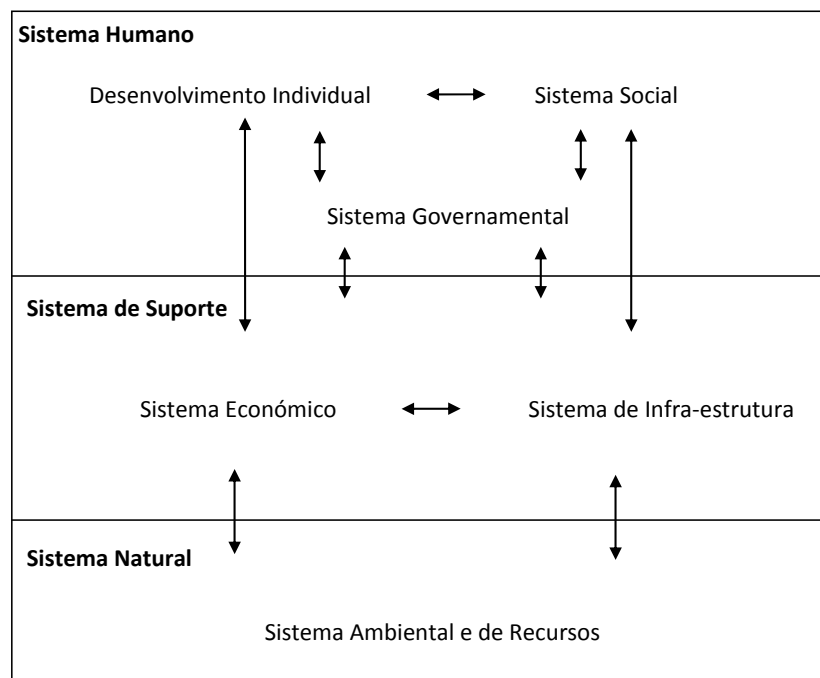


Figura 2.1 - Os seis subsistemas chave da sociedade humana e do desenvolvimento (Bell e Morse, 2003)

A avaliação da sustentabilidade deve ainda considerar as vantagens e desvantagens de cada proposta e das opções *business-as-usual*, incluindo recomendações da sua sustentabilidade. A informação deverá ser acompanhada dos motivos que impedem a concretização da proposta, caso esta se afaste do caminho de uma sociedade sustentável. É essencial estimular o pensamento e a criatividade nos métodos de avaliação com medidas e processos inovadores. Trata-se de um processo interactivo, que tenta melhorar a comunicação das questões relacionadas com a sustentabilidade. Deve ser concebido de forma a permitir a inovação e criatividade, de forma a ajudar na resolução dos problemas actuais (Devuyst, 2000).

2.2.2 Integração

Devuyst (2000) considera a integração, uma característica fundamental, isto porque é a base do próprio conceito de avaliação da sustentabilidade reconhecendo que este tipo de avaliações têm de se tornar explícitas no que respeita às interdependências sociais, económicas e ecológicas, devendo ser coordenado com outros instrumentos de política e gestão, como parte integrada de uma abordagem económico-ambiental. Desta forma, esta nova geração de processos de avaliação com novos conceitos, métodos e procedimentos, reveste-se de particular importância.

Para Weaver e Rotmans (2006), no contexto do projecto MATISSE, AIS é um processo cíclico, interactivo, com fases alternadas. O conjunto de princípios subjacentes à AIS lida com *trade-offs* entre valores, horizontes longos e curtos, entre domínios sociais, económicos e ecológicos e entre diferentes níveis de escalas.

As áreas cobertas pela avaliação integrada, podem ser observadas na Figura 2.2, que mostra que as ferramentas de avaliação integrada consideram métodos participativos e métodos analíticos, sendo que o processo participativo deve interagir com a modelação e com a possibilidade de construção de cenários.

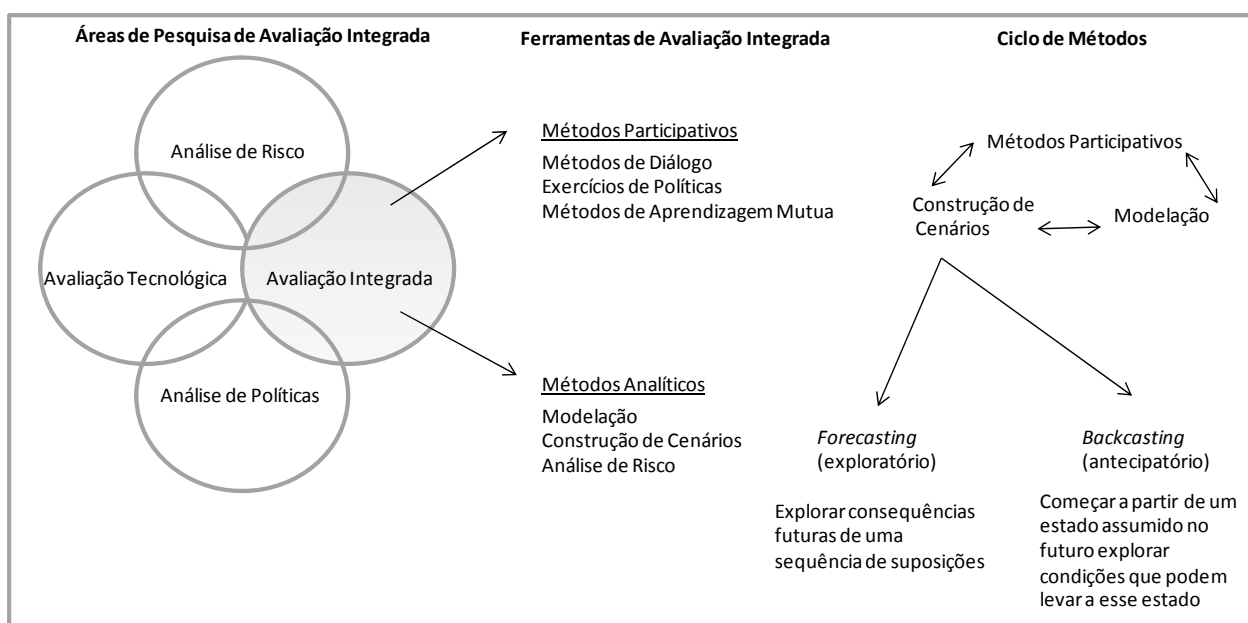


Figura 2.2 - Áreas cobertas pela avaliação integrada (Bell e Morse, 2003)

Dado o carácter contestado do desenvolvimento sustentável, a avaliação integrada procura juntar os diferentes actores sociais, alcançando um debate proveitoso. Contudo, não existe uma forma universal para o fazer, na grande diversidade de ferramentas. Todas as abordagens têm as suas vantagens e desvantagens, sendo essencial a forma como se integram os diferentes *stakeholders*, já que os resultados dependem disso e do processo em si (Bell e Morse, 2003).

Existe uma diferença qualitativa entre avaliações que tentam alguma integração significativa e aquelas que não o fazem. Um grau significativo de integração introduz uma nova dimensão na avaliação, isto porque qualquer AIS terá uma natureza multidisciplinar, o que requer a síntese de diferentes tipos de conhecimento e informação (Pierce e Meozzi, 1998).

Uma AIS pode ajudar na tomada de decisão ao permitir causar menos danos ambientais, coincidindo com os princípios de sustentabilidade e baseando-se na informação correcta, sem custos excessivos ou perda de tempo. Estas ferramentas devem proporcionar aos decisores a oportunidade de

considerar as consequências da proposta numa perspectiva de análise de custo-benefício. As avaliações não devem ser o objectivo em si, mas sim realizadas sempre que exista a possibilidade de adicionar alguma qualidade às decisões (Devuyst, 2000).

Integrar o ambiente numa decisão estratégica é um pré-requisito essencial para alcançar um nível desejado de desenvolvimento sustentável. O que vai além da ideia original de que as políticas ambientais devem ser realizadas separadamente, representando uma área discreta das políticas aplicadas (Sheate *et al.*, 2003) Quando se fala em avaliação integrada existem diferentes aspectos que devem ser tidos em conta, como sendo (Pierce e Meozzi, 1998):

- Considerar os ciclos de retroacção e dinâmica do sistema;
- Permitir a adaptação humana às mudanças ambientais e políticas que levem a estas mudanças;
- Identificar as múltiplas origens – i.e. reconhecer que o sistema em estudo irá depender de outros sistemas que podem sofrer alterações por razões independentes;
- Integrar as dimensões qualitativas e quantitativas;
- Integrar os objectivos científicos e políticas na avaliação;
- Permitir o envolvimento e participação dos diferentes actores sociais no processo de avaliação.

Este tipo de avaliação deve ter como preocupação a resolução de um problema, tendo em atenção o binómio custo-benefício, devido aos elevados obstáculos financeiros e de tempo que poderão existir. Numa outra visão será ainda de pesar os custos da prevenção de um problema ambiental com os custos de ignora-lo, sendo que estas limitações determinam em parte o nível de sofisticação necessário e pretendido. Muitas vezes não é necessário um investimento máximo em pura investigação partindo de pressupostos inovadores, para resolver o problema em questão. Contudo quanto maiores os recursos disponíveis, mais alargada será a conceptualização do problema, e assim maiores serão as hipóteses de encontrar soluções para resolver a problemática (Pierce e Meozzi, 1998).

Há quem se refira ao conceito de integração dividindo-a em duas visões diferentes, a chamada **integração vertical** ou **“end to end”** que passa por incorporar toda a cadeia causal das forças motrizes socioeconómicas, pressões no ambiente, o estado do ambiente, os impactes, assim como as respostas exigidas, e a **integração horizontal** que promove o estudo das disciplinas ligadas à cadeia causal (*e.g.* solo, água, ar) (Pope *et al.*, 2004).

Relativamente às perspectivas *bottom up* e *top-down* tem-se que numa perspectiva *bottom up*, é gerado um critério assumindo simultaneamente a realização de uma série de objectivos ambientais,

sociais e económicos, ou objectivos que definam o estado de sustentabilidade, os objectivos são definidos relativamente a condições base. De acordo com Pope *et al.* (2004) um dos problemas deste tipo de abordagens é saber como julgar quando a extensão foi longe o suficiente para alcançar o objectivo da sustentabilidade.

A perspectiva *top down*, pensa no conceito de sustentabilidade como um estado que a sociedade aspira alcançar, movendo-se posteriormente para definir o estado em termos de critério de sustentabilidade (Pope *et al.*, 2004). Esta abordagem considera que existe espaço para uma nova concepção, onde a avaliação da sustentabilidade possa ser definida como um processo para determinar se uma proposta de desenvolvimento particular é ou não sustentável.

Há quem sugira que a integração *top down* representa uma integração forte, enquanto que uma integração *bottom up*, ao ser pacífica e que aumenta a pouco e pouco, está ligada a uma forma de integração mais leve (Sheate *et al.*, 2003).

Segundo Pope *et al.* (2004) pensar na avaliação como uma abordagem *Triple Bottom Line*⁵ pode nalgumas situações resultar numa visão redutora da sustentabilidade, já que este conceito abrangente é dividido em três pilares, correndo o risco da soma das partes ser inferior ao todo. O que se torna particularmente verdadeiro caso as relações entre as três dimensões não sejam adequadamente entendidas e descritas, sendo desta forma a sustentabilidade apenas considerada ao nível dos factores económicos, ambientais e sociais separadamente.

Uma das questões-chave prende-se também com a forma como os elementos do processo de avaliação da sustentabilidade são integrados ou como se integram no contexto sociopolítico que enquadra a avaliação (Weaver e Rotmans, 2006). Devem ser estabelecidas ligações claras entre a avaliação ambiental e o planeamento assegurando que as questões ambientais são tidas em conta (Hildén *et al.*, 2004). O Quadro 2.4 resume os diferentes significados do conceito de integração, sendo que cada um dos tipos de integração focaliza-se num determinado aspecto.

⁵ Diz respeito a um conceito, muitas vezes interpretado como a imagem do tripé que permite entender a sustentabilidade. No tripé estão contidos os aspectos económicos, ambientais e sociais, que devem interagir, de forma holística, para satisfazer o conceito.

Quadro 2.4 - Significados de integração na Avaliação Ambiental (adaptado de Scrase e Sheate, 2002).

Diferentes Tipos de Integração	Foco Central
Integração dos Valores de Sustentabilidade	Princípios de Sustentabilidade
Fontes de informação integradas	Factos/dados
Integração das preocupações ambientais na governança	Valores ambientais
Integração vertical de planeamento e gestão	Pilares de Governança
Integração do ambiente, da economia e da sociedade	Desenvolvimento de valores
Modelação económico-ambiental integrada	Modelos computacionais
Integração dos <i>stakeholders</i> na conceptualização	Participação
Integração de questões de equidade na governança	Equidade/valores socialistas
Integração do desenvolvimento de políticas no processo de avaliação e da avaliação no processo da política.	Decisão/contexto de políticas
Integração entre ferramentas de avaliação	Metodologias/Procedimentos/Formas de Conceptualização

Existem diversas directrizes, e princípios no sentido de orientar as avaliações de forma a vincar o seu carácter de integração. Um exemplo são os princípios de *Bellagio* (Hardi e Zdan, 1997), que servem como guia para um processo de avaliação, incluindo a escolha e a elaboração dos indicadores (quando estes são utilizados), a sua interpretação e comunicação dos resultados. Estes princípios são inter-relacionados e devem ser aplicados como um conjunto, tendo sido pensados para a fase inicial de uma avaliação.

O primeiro princípio preocupa-se com o início de qualquer avaliação, estabelecendo uma visão de desenvolvimento sustentável e objectivos claros que possam fornecer uma definição prática da visão em termos de significado para a tomada de decisão. Os princípios dois a cinco estão relacionados com o conteúdo de qualquer avaliação e com a necessidade de ligar a percepção a todo o sistema, focando-se nas questões prioritárias. Os princípios seis, sete e oito dizem respeito às questões-chave do processo de avaliação, enquanto que os princípios nove e dez preocupam-se com a necessidade de estabelecer a capacidade de uma avaliação continua (Hardi e Zdan, 1997). Estes princípios mostram a clara preocupação com a avaliação nos seus diferentes domínios, e a forma como se deve proceder para que as diferentes características sejam consideradas.

No que respeita a fontes de informação integradas, a preocupação é com a informação base para a elaboração de políticas, dando principal ênfase à necessidade de uma melhor coordenação e difusão dos dados, tentando enquadrar os problemas com a governança ambiental nas actividades de

pesquisa, tratamento estatístico e com as instituições de gestão de fontes de dados (Scrase e Sheate, 2002).

A necessidade de integrar as preocupações ambientais na governança foca-se nos valores ambientais, isto porque está associada a iniciativas que desafiem os objectivos principais de governança ambiental e promovam uma alargada concepção social e aprendizagem técnica com o objectivo de proteger e melhorar o ambiente. Uma das formas de conceptualizar a governança ambiental, é por exemplo, em termos de forças motrizes, pressões, estados, impactes e respostas (modelo DPSIR⁶), onde todas devem ser quantificadas e relacionadas causalmente num modelo de avaliação integrada *end to end* (Scrase e Sheate, 2002).

Numa grande parte das instituições hierárquicas existem falhas na manutenção de linhas de comunicação e responsabilidade e na capacidade de assegurar que as decisões tomadas a níveis estratégicos são realmente transformadas em acções. Da mesma forma, os problemas do dia-a-dia não são geralmente comunicados aos decisores chave. Assim a integração vertical prevê uma passagem de informação a todos os níveis, através da qual a avaliação ambiental ao nível mais alto da hierarquia consiga facilitar a avaliação ao nível do projecto (Scrase e Sheate, 2002).

A AIS passa na maioria das vezes por modelos computacionais ou em alternativa conceptuais. Grande parte do trabalho efectuado numa avaliação destina-se ao desenvolvimento de um modelo, quando este é computacional. Existem algumas razões que explicam este processo, por exemplo o facto do objectivo principal do processo de avaliação ser adquirir conhecimento sobre o funcionamento e funções do sistema.

Os modelos são um excelente método para sintetizar e ampliar o conhecimento. Uma vez em funcionamento e capazes, permitem uma experimentação quantitativa dos efeitos das várias respostas propostas. Estes devem ser desenvolvidos especialmente para uma avaliação particular, ou em alternativa proceder á escolha de um modelo *standard* que seja adequado. Por vezes pode ser necessário ou desejável a utilização de um número diferente de modelos para diferentes partes da avaliação. Contudo em qualquer avaliação a optimização dos modelos irá depender dos objectivos da avaliação (Scrase e Sheate, 2002).

Os modelos de avaliação ambiental integrada, têm normalmente uma grande quantidade de variáveis assim como dependências com várias permutações, o que torna a análise bastante difícil. Uma das dificuldades dos tradicionais modelos matemáticos computacionais é a sua ineficiência no que respeita a aspectos qualitativos do sistema, como é o caso do sucesso de tentar modificar o

⁶ Este modelo será desenvolvido mais à frente neste capítulo.

comportamento das pessoas para prevenir um problema ambiental, vai depender de diversos factores, mais do que apenas quantitativos como económicos (disponibilidade de informação, confiança, credibilidade, estatuto) (Pierce e Meozzi, 1998).

Assim como a avaliação integrada combina diversas disciplinas, os modelos de avaliação integrada consistem em módulos disciplinares agregados ou simplificados. Cada parte disciplinar individual pode suportar-se sozinha e comunicar com as outras através de trocas na informação do *output* e *input* (*soft-linked models*), podendo também ser utilizado com um invólucro comum (*hardlinked models*). As partes podem também ser integradas num único código computacional (modelos integrados), sendo que este último é preferível do ponto de vista teórico, mas pode originar algumas dificuldades. Diferenças nas escalas temporal e espacial, na modelação conceptual (optimização vs. simulação, optimização local vs. global), disponibilidade e qualidade da informação e maturidade dos módulos disciplinares frequentemente traduzem-se em dificuldade na agregação e integração (Pierce e Meozzi, 1998).

Os modelos representam uma ferramenta poderosa no que respeita à comunicação dos resultados de pesquisa. Especialmente a sua capacidade de visualizar potenciais desenvolvimentos futuros, apelando assim a um público abrangente. Contudo estes são na maioria compreensíveis apenas por especialistas, o que pode levar a algum cepticismo. A avaliação e comunicação dos resultados do modelo devem envolver painéis das diferentes partes interessadas.

Trata-se de uma ferramenta essencial nas várias fases do processo de avaliação integrada, contudo podem tornar-se inadequados quando se trata da identificação das questões ambientais complexas, dos objectivos de políticas e estratégias, especialmente se for a única ferramenta de avaliação disponível (Hisschemoller *et al.*, 2001). Alguns exemplos de modelos de suporte à Avaliação Ambiental Integrada encontram-se no Quadro 2.5.

A equidade é uma questão importante, contudo numa tentativa de proteger o ambiente pode surgir um conflito com os objectivos sociais, tornando algumas políticas inaceitáveis. No que respeita à visão social o desenvolvimento sustentável, pode ser entendido como uma questão de distribuição, relacionada com o desenvolvimento que reduz a desigualdade dentro e entre nações e gerações. Este conceito tem sido muitas vezes interpretado como uma agenda ambiental a um nível político global, e foi usado para realçar as preocupações em países com necessidades políticas direccionadas para os problemas sociais e ambientais (Scrase e Sheate, 2002).

Quadro 2.5 - Exemplos de modelos de suporte à Avaliação Ambiental Integrada

Calyx

O Calyx⁷ é um sistema profissional e uma ferramenta de base de dados para Avaliação de Impacte Ambiental. Trata-se de uma ferramenta para apoiar a avaliação de impactes ambientais, que usa as regras de impacte e base de dados para deduzir tanto os impactes ambientais directos como os indirectos de um projecto. Este modelo recomenda tecnologia apropriada e possíveis acções para reduzir os impactes potenciais. Neste modelo podem ser considerados diferentes cenários. Esta ferramenta guia o utilizador através do processo de determinação dos potenciais efeitos ambientais do projecto. O utilizador pode planear diferentes cenários, comparar os efeitos ambientais e recomendar acções de mitigação e retirar conclusões acerca da melhor solução. O Calyx gere o armazenamento e encontra informação ambiental inserida pelo utilizador, encontra padrões na informação e realiza gráficos dos impactes prováveis (Pierce e Meozzi, 1998).

EIAxpert

O EIAxpert⁸ é um modelo profissional, interactivo (*rule-based*), para avaliação de impactes ambientais. Está desenhado para a fase de *screening* do desenvolvimento de projectos numa etapa *ex-ante*. O sistema pode operar com um mínimo de dados e informação sobre o projecto, o modelo desenha o ambiente e as alternativas do projecto através de um conhecimento genérico e de uma regra base de acordo com a informação regional geográfica e um conjunto de dados base. Trata-se de uma ferramenta de avaliação genérica, completa, que pode ser facilmente configurada para uma larga escala de aplicações assim como de regiões. Através das regras deste sistema, os modelos externos podem ser usados como parte do procedimento de dedução (Pierce e Meozzi, 1998).

RAISON

O RAISON⁹ trata-se de um sistema de avaliação integrada da sustentabilidade, que inclui base de dados, mapas, funções estatísticas, funções gráficas, folhas de cálculo, entre outros. Usa uma arquitectura modular aberta para permitir que funções adicionais possam ser introduzidas. Com os dados e os modelos todos integrados sob um sistema, o utilizador pode posteriormente alterar o cenário de saída e avaliar os impactes dessas alterações.

Aplicações mais avançadas podem usar estes sistemas para controlar e informar sobre o correcto desempenho dos modelos e da análise de dados, usando procedimentos de optimização (programação linear e algoritmos genéticos) para encontrar o custo económico óptimo do controlo de poluição para um determinado objectivo ecológico. Contudo para casos simples a versão básica do sistema RAISON oferece a integração suficiente aos dados e modelos para serem usados individualmente (Pierce e Meozzi, 1998).

Uma das grandes dificuldades numa AIS não é integrar a avaliação mas sim integrar a audiência. Uma vez que os decisores têm áreas limitadas de responsabilidade uma avaliação poderá ter implicações em diferentes áreas de responsabilidade. Por outro lado, algumas das acções podem beneficiar algumas partes interessadas mas terem impactes adversos noutras, desta forma é crucial uma negociação que assegure a escolha das melhores opções (Pierce e Meozzi, 1998).

⁷ Fonte: ESSA software Ltd em <http://www.essa.com>

⁸ Fonte: Environmental software and Services GmbH em <http://www.ess.co.at>

⁹ Fonte: National Water Research Institute, Environment Canada em <http://www.ccie.ca/nwrie/software/raison.html>

A participação alargada na avaliação partilha algumas semelhanças com a integração na medida em que é muitas vezes invocada como positiva e desejável. Existem razões democráticas para a participação, baseadas no princípio de que aqueles que podem ser afectados pelas decisões devem ter algo a dizer durante a discussão (Scrase e Sheate, 2002).

A participação pode ser considerada um instrumento que permite o envolvimento de um leque alargado de actores sociais podendo vir a melhorar a decisão final através da introdução de novas opções ou de critérios de avaliação. A participação poderá ainda promover mudanças nos valores dos agentes, ou pelo menos nos seus interesses, através da adopção de compromissos no processo participativo. Muitas vezes o conflito pode ser produtivo na medida em que desafia profundamente os valores em que acreditamos que podem ameaçar o desenvolvimento sustentável (Scrase e Sheate, 2002). O próprio conceito de desenvolvimento sustentável tem por base ideológica desenvolver processos de decisão participada. Ideologicamente requer processos de diálogo e consequentemente a construção de consensos entre todas as partes interessadas, sendo desta forma possível a definição do problema em conjunto e das soluções possíveis, colaborando todos na implementação, monitorização e avaliação dos resultados (Hemmati, 2002).

É importante conciliar a relação entre os peritos e as populações que detêm um conhecimento mais empírico, uma vez que este último é muitas vezes relevante para decisões ambientais. Desta forma, implementar um processo participativo de avaliação integrada pode representar um desafio para ambas as partes, sendo importante descobrir e adaptar diferentes formas de participação (Darier *et al.*, 1999). Por outro lado, a diversidade implica muitas vezes conflito de valores, objectivos e interesses que podem originar debates conflituosos. Será importante nalguns casos trabalhar com diferentes grupos separadamente, antes de trazê-los todos em conjunto para discussão (Hemmati, 2002).

A comunicação é um processo essencial no desenvolvimento da cultura de um grupo. O tipo de comunicação estruturada determina a liderança, os papéis e o estado hierárquico dentro de um grupo. O balanço entre uma comunicação focalizada num objectivo e uma comunicação emotiva é essencial para um grupo ser eficaz. Para diferentes tipos de objectivos são necessários diferentes tipos de comunicação, se a tarefa de um grupo é relativamente simples e a sua interacção limitada, uma rede de comunicação centralizada tem tendência a aumentar a eficácia (Hemmati, 2002).

Uma avaliação participada poderá suportar os processos de tomada de decisão através da promoção do debate e argumentação de políticas. Grande parte dos métodos e técnicas de participação foram desenvolvidos dentro do domínio de algumas disciplinas como sendo a psicologia, as ciências políticas, a análise decisória entre outras (Hisschemoller *et al.*, 2001).

Os processos de decisão ponderados são caracterizados por uma interacção social (*e.g.* facilitando diálogos e debates, assistidos por processos e ferramentas específicas) e são desenvolvidos de forma a explorar a capacidade de reflexão dos participantes. Desta forma a importância dada ao acto da participação reside não apenas na oportunidade de influenciar as decisões mas também de fortalecer a capacidade cívica e o capital social (Videira, 2005). Os processos de decisão devem ser capazes de encontrar soluções eficazes e eficientes e que possam ser aceites por todas as partes.

A participação tem sido defendida, como forma de enfrentar as dificuldades ligadas aos processos de decisão em ambiente, através do envolvimento dos diferentes actores e de um diálogo extenso onde os diferentes tipos de conhecimento e perspectivas entram no processo de decisão e são tidas em consideração. Os benefícios da participação dos cidadãos nas decisões do governo têm sido discutidos, focando as vantagens do processo em si, assim como os benefícios associados à tomada de melhores decisões. Contudo é importante referir que os processos participativos têm custos associados assim como alguns riscos, que não devem ser ignorados (Santos *et al.*, 2005).

Em suma, juntar todos os actores num contexto de modelação participada, não só facilita a comunicação, como ajuda a seguir os princípios e atingir os objectivos da AIS. O Quadro 2.6 exemplifica algumas desvantagens de um processo participativo, assim como as vantagens.

Note-se por exemplo as vantagens para os actores sociais, que passam por uma aprendizagem e informação do processo, o que lhes permite participar dando as suas opiniões, mas de uma forma fundamentada. Quando a decisão é alterada não tendo em conta o processo participativo este fica sem objectivo, constituindo uma desvantagem para quem participa. Pode nestes casos ocorrer algum conflito de interesses, acabando pela decisão ser influenciada negativamente por determinados interesses. Para o processo em si, a participação pode apresentar algumas desvantagens, como os custos, a possibilidade de perda do controlo na tomada de decisão, entre outras, contudo apresenta diversas vantagens. O facto de ser possível informar as diferentes partes interessadas, mostrando as verdadeiras razões por de trás do processo, facilita a aceitação por parte dos actores sociais. Existe, nestes casos, a possibilidade de construir alianças, conseguindo melhores políticas e implementação de decisão, as quais atingem um carácter de legitimidade, dada a transparência do processo.

Quadro 2.6 - Vantagens e desvantagens da participação do público nos processos de decisão (adaptado de Santos *et al.*, 2005)

Para os <i>stakeholders</i>		Para o Processo	
Vantagens	Desvantagens	Vantagens	Desvantagens
Educação, i.e. aprendizagem e informação do processo	Risco da decisão ser influenciada negativamente por grupos de interesses opostos	Educação, i.e. aprendizagem e informação dos <i>stakeholders</i>	Custos
Persuadir e esclarecer os decisores	Perda de legitimidade para opor decisões não desejadas	Persuadir os actores, construir confiança e reduzir a ansiedade e hostilidade	Impossível de ignorar politicamente
Adquirir a capacidade de uma participação activa	Morosidade do processo	Construção de alianças estratégicas	Morosidade do processo
Conseguir algum controlo sobre os processos de políticas	Adulteração	Alcançar legitimidade nas decisões tomadas	Perda do controlo na tomada de decisão
	Sem objectivo, caso a decisão seja alterada	Conseguir melhores políticas e melhor implementação de decisões	Possibilidade de uma má decisão

2.2.3 Fases de um Processo de Avaliação Integrada da Sustentabilidade

Para Weaver e Rotmans (2006), a AIS é vista como um processo cíclico, apresentando um conjunto de quatro fases:

- Fase de definição de âmbito;
- Fase de antevisão;
- Fase experimental;
- Fase de aprendizagem e monitorização.

A fase de definição de âmbito num processo de AIS envolve a definição do problema em questão e requer uma análise integrada do sistema, onde as ferramentas podem ser utilizadas para conseguir uma análise transversal. Nesta fase é necessária uma análise dos *stakeholders* de forma a explorar a tendência e o potencial dos diferentes actores. É importante direccionar a problemática “insustentável” de múltiplas e diferentes perspectivas.

Tanto nas avaliações integradas da sustentabilidade, como na avaliação de estratégias, a fase de definição de âmbito é amplamente importante. É a parte que contempla a avaliação inicial e a justificação da sua necessidade. Aqui devem ser identificados os principais actores sociais que possam intervir ou ser afectados pelo processo, assim como os resultados possíveis e os custos e benefícios (Dalal-Clayton e Bass, 2002).

A definição de âmbito dá a oportunidade para que a avaliação se foque nas questões importantes e maximize a utilidade desta no restante processo. O que não invalida que o que se tenha definido nesta fase possa ser alterado posteriormente.

Quando se pensa em conceptualização dos problemas num processo de avaliação integrada da sustentabilidade, pensa-se essencialmente na fase de *screening* e *scoping* (Theisohn, 1996).

A fase de antevisão, ou previsão envolve o desenvolvimento de uma visão futura de sustentabilidade do sistema de interesse. O que requer uma transformação do problema num desafio sustentável. Esta visão não significa ser um projecto com um elevado valor preditivo, mas sim uma visão evolucionária com o desenvolvimento de metas a longo prazo e de vários caminhos para alcançar as metas. O processo de antever é no mínimo importante pela visão em si, uma vez que o potencial associado ao desenvolvimento da visão é grande, principalmente através do envolvimento dos *stakeholders* (Weaver e Rotmans, 2006).

A fase experimental utiliza as ferramentas e os métodos para testar as visões de sustentabilidade e as políticas propostas, em termos de consistência, robustez, adequação e fiabilidade. Principalmente testar a transição entre os caminhos dos *drivers* aos objectivos, e os possíveis impactes (Weaver e Rotmans, 2006).

Relativamente à fase de aprendizagem e monitorização, o importante é tornar explícito o que se aprendeu durante o processo, conseguindo assim estruturar uma base e os *inputs* necessários para o ciclo seguinte de AIS, o que pode significar uma reformulação do problema original, através da mudança da percepção deste, assim como um ajuste na visão de sustentabilidade e nas metas propostas. A monitorização das diferentes fases do processo é importante, particularmente em termos de olhar global de todo o processo, já que ajuda a perceber as diferentes percepções das partes interessadas e como as mesmas podem ter mudado (Weaver e Rotmans, 2006).

A participação é um elemento comum a todas as fases, já que é defendido que o processo participativo deve ser contínuo. As conclusões de uma avaliação devem ser ao mesmo tempo cientificamente justificadas, úteis para os decisores, assim como perceptíveis por todas as partes interessadas, se possível incluindo o público em geral, tendo presente que para se atingir um nível de compreensão os resultados deverão ser apresentados de diferentes formas consoante a audiência em questão (Pierce e Meozzi, 1998).

2.2.4 Ferramentas Utilizadas em AIS

Devuyst (2000), sugere que uma avaliação integrada não se foque apenas na previsão dos efeitos, dando mais ênfase à descrição das características da proposta e das suas alternativas, relacionadas com a sustentabilidade. É possível, por exemplo, efectuar uma avaliação através da comparação com outros casos exemplares de boas práticas.

Existe um grande número de ferramentas e metodologias desenvolvidas para medir o progresso em direcção ao desenvolvimento sustentável, mas dada a disparidade de visões, não é uma surpresa o facto de não existir qualquer documento que forneça uma metodologia geral que seja aceite e aplicável a vários sectores e regiões (Bell e Morse, 2003).

Donnelly *et al.* (2006), realizaram um estudo onde foi demonstrado que as ferramentas mais utilizadas passavam por diálogos extensos conduzidos dentro das organizações e externamente incluindo uma ampla gama de actores sociais sendo também aplicada a análise *SWOT*; AIA, AAE e aplicação de indicadores de desenvolvimento sustentável. Este estudo a nível regional, demonstrou que quando uma política é adoptada regionalmente e o desenvolvimento sustentável faz parte desta ou da base para o desenvolvimento regional, então as regiões utilizam uma serie de diferentes ferramentas de medição e avaliação para promover o progredir através do desenvolvimento sustentável (Hilding-Rydevik e Bjarnadottir, 2007).

Indicadores

A abordagem mais utilizada para a avaliação da sustentabilidade é a aplicação de indicadores ou índices (APA, 2007). Um indicador representa um sinal ou um sintoma sobre algo, com um certo grau de certeza, revelando e mostrando a evidência. O seu significado pode ir para além do que é realmente medido para um grande fenómeno de interesse (Donnelly *et al.*, 2006).

A pirâmide da Figura 2.3 apresenta no nível de topo o maior nível de agregação, ou seja, os índices, disponíveis para o público e para os decisores. Na base da pirâmide a informação está totalmente desagregada. A meio encontram-se os indicadores que correspondem já a um certo nível de agregação, e permitem uma utilização por parte dos gestores técnicos e decisores.

Os indicadores de desenvolvimento sustentável constituem um instrumento fundamental no contexto da avaliação do desempenho da sustentabilidade, ao nível dos países, das regiões, das comunidades locais, das actividades económicas, organizações públicas e privadas, políticas, missões, projectos, actividades, produtos e serviços (APA, 2007).

Muitos têm sido os conjuntos de indicadores desenvolvidos com o intuito específico de retratar questões ambientais. Exemplo destes é o conjunto de cinquenta indicadores desenvolvido pela OCDE em 2004, os quais, assim como muitos outros são classificados utilizando o modelo PSR (*Pressure-State-Response*) (Donnelly *et al.*, 2006). De acordo com Donnelly *et al.* (2006) um indicador, quando seleccionado para uma AAE deve cumprir as seguintes características:

- Ser relevante para o PPP em questão;
- Cobrir uma grande gama de domínios ambientais;

- Mostrar tendências;
- Ser fácil de perceber pelos decisores e pelo público;
- Ser bem fundamentado em termos técnicos e científicos;
- Dar prioridade a questões chave e permitir uma preocupação atempada;
- Ser adaptado e identificar conflitos entre os objectivos da proposta de desenvolvimento e os objectivos da avaliação.

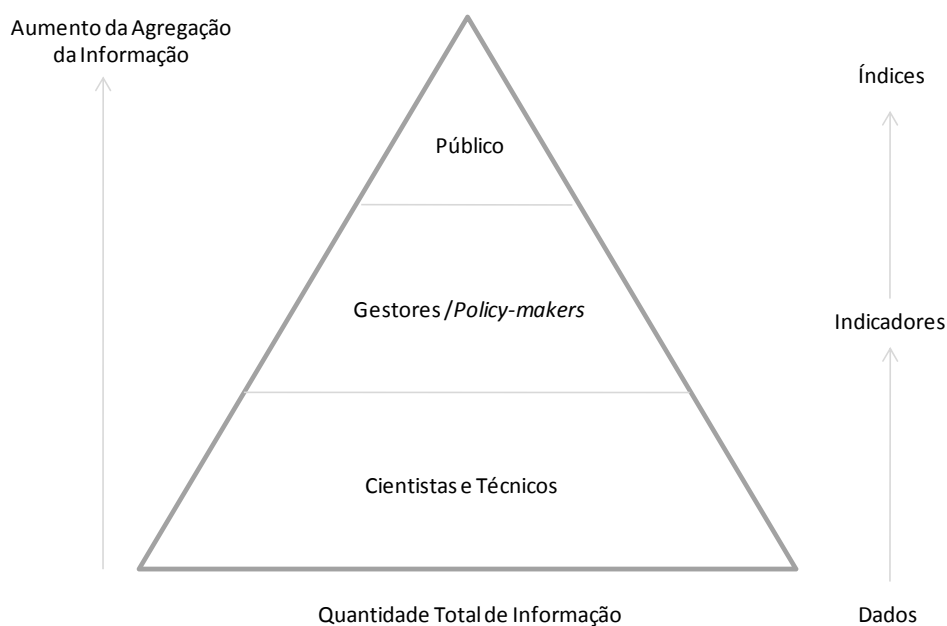


Figura 2.3 - Relação entre indicadores, dados e informação (adaptado de Bell e Morse, (2003) e Ramos *et al.*, (2004)).

A utilização simples em AAE de dados previamente processados e avaliados, não se torna um processo fiável. O que segundo Donnelly *et al.* (2006), demonstra a necessidade em desenvolver indicadores específicos para o processo de AAE, que devem ser acompanhados por um conjunto de critérios que assegurem que os indicadores se adequam ao propósito para o qual foram seleccionados. Espera-se que estes indicadores sejam capazes de reflectir a variedade de questões ambientais, prever mudanças, identificar pressões, assim como influenciar as decisões de gestão. Ainda que a construção destes indicadores nem sempre seja amplamente entendida, eles são universalmente reconhecidos e, pelo menos, compreendidos entre circuitos políticos. Tem sido defendido por muitos a necessidade de um indicador ambiental unificado, podendo facultar aos políticos e consumidores, um indicador mais adequado para suportar as suas decisões. O desenvolvimento, selecção e utilização de indicadores de desenvolvimento sustentável deve ser um processo dinâmico e interactivo, procurando integrar diferentes visões e percepções através de uma actualização frequente (APA, 2007).

A integração de indicadores corresponde a uma estrutura de indicadores individuais e com algumas diferenças que permitem ser vistos conjuntamente fornecendo uma visão holística do desenvolvimento sustentável. Esta estratégia torna-se particularmente importante quando se pretende apresentar a informação ao público e aos decisores, já que estes necessitam de uma visão global do problema e não de um nível elevado de detalhe (Bell e Morse, 2003).

DPSIR

O modelo DPSIR foi originalmente desenvolvido pela Agência Europeia do Ambiente para auxiliar na elaboração de relatórios ambientais, uma vez que estrutura a descrição de problemas ambientais ao formalizar as relações existentes entre os vários sectores de actividades humanas e o ambiente através de ligações causais. Este modelo apresenta uma metodologia que ajuda a perceber facilmente a integração *end to end*, uma vez que sumariza o ciclo. Este sistema permite um modelo conceptual que fornece a quem avalia o problema uma completa visão do mesmo. É uma ferramenta que ajuda na estruturação do pensamento, permitindo descrever as relações causa-efeito associadas a um problema ambiental. Permite assegurar que a avaliação é devidamente compreensível, destinada a todo o problema desde as forças motrizes até às respostas da sociedade (Pierce e Meozzi, 1998). A Figura 2.4 exemplifica as ligações entre as variáveis do modelo

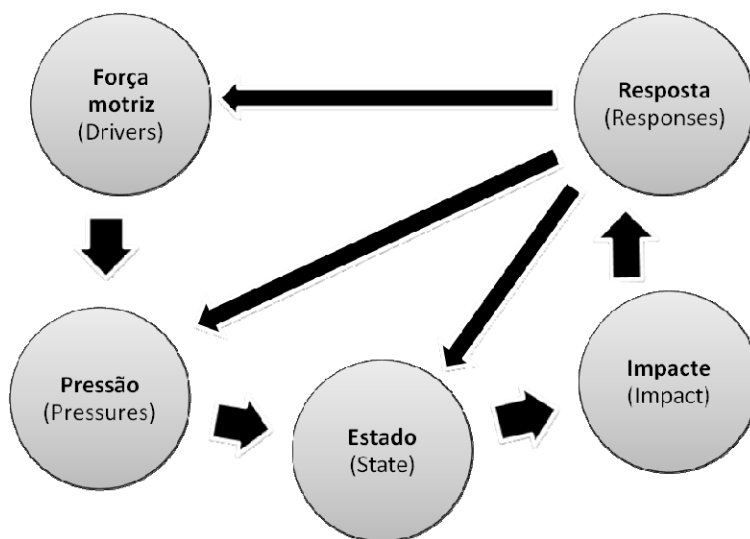


Figura 2.4 – Esquema do modelo DPSIR (EEA, 2007)

Este modelo trata o processo de gestão do ambiente através de um ciclo de retroacção que controla todo o sistema, constituído por cinco fases: forças motrizes, pressões, estado, impactes e respostas. Cada uma das fases encontra-se descrita no Quadro 2.7. É importante a utilização de um modelo para prever quais os efeitos que as mudanças feitas nas forças motrizes e pressões produziram nos impactes, ao longo de todo o ciclo (Pierce e Meozzi, 1998).

Quadro 2.7 – Componentes do modelo DPSIR (adaptado de EEA 2007)

Tipo	Definição
Força Motriz	Descreve como o desenvolvimento social, populacional e económico provoca alterações nos estilos de vida, níveis de consumo e modelos de produção. O aumento populacional, as necessidades individuais e o desenvolvimento da actividade humana são considerados como força motriz primária, conduzindo à evolução da produção e do consumo. Através destas alterações a força motriz exerce pressão sobre o ambiente.
Pressão	Descreve a emissão de partículas e substâncias físicas e biológicas, do desenvolvimento da utilização de recursos naturais e terrenos, etc. Estes tipos de pressões exercidas no ambiente e originadas pela sociedade, serão transmitidas e transformadas durante os diversos processos naturais, originando mudanças, como por exemplo a quantidade de resíduos.
Estado	Descreve qualitativa e quantitativamente os fenómenos físicos (como a temperatura), fenómenos biológicos (como a subsistência de espécies de peixes) e fenómenos químicos (como o teor de CO2 existente na atmosfera), etc.
Impacte	Descreve como a pressão sobre o ambiente altera o estado desse mesmo ambiente. Estas alterações do ambiente exercem impactes sobre as funções sociais e económicas. Por exemplo a poluição atmosférica pode conduzir ao aquecimento global, a subida da temperatura atmosférica pode conduzir à subida do nível do mar, ao desaparecimento da biodiversidade, etc.
Resposta	Descreve como o indivíduo, a comunidade e os governos dão resposta às alterações do estado do ambiente, tentando impedir, compensar, melhorar, ou adaptar-se a elas, como por exemplo através de investimentos no ordenamento físico do ambiente, introdução de catalisadores nos veículos, etc.

Segundo este modelo, o resultado da pressão que o desenvolvimento sócio-económico (força motriz) exerce sobre o ambiente conduz a alterações do estado desse mesmo ambiente (referindo-se à qualidade do ar, da água, do solo, à biodiversidade, etc.). E estas alterações exercem finalmente impacte sobre a saúde humana, os ecossistemas, as matérias-primas, etc. Face a isto a sociedade deve dar resposta de acordo com a força motriz, estado ou impacte, de modo a adaptar-se ou desenvolver acções reparadoras adequadas.

Matrizes de Impacte

Estas matrizes mostram alternativas num eixo e no outro os tópicos ambientais e os objectivos. As células resultantes mostram o efeito das alternativas nos objectivos ambientais. Estas matrizes podem ser usadas para sintetizar e apresentar os resultados de outras análises ou como ferramenta de avaliação. Estas são simples de utilizar e transparentes, mas não funcionam bem com impactes indirectos e espaciais. Esta ferramenta pode ser utilizada como base para discussões, tanto entre peritos, como entre o público (Thérivel e Wood, 2005).

O Quadro 2.8 mostra o exemplo de uma matriz de impacte, onde se podem observar os objectivos ambientais, as alternativas da acção estratégica e os diferentes símbolos.

Quadro 2.8 - Exemplo de uma matriz de impacte (Thérivel e Wood, 2005)

Objectivo Ambiental	Alternativas da Acção Estratégica		
	A	B	C
Conservar e melhorar a biodiversidade	+	-	0
Promover a saúde em todos os residentes	-	-	-
Manter e melhorar a qualidade do solo	0	+	0
Manter e aumentar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas	+	I	-

O sinal (-) significa que a alternativa tem um efeito negativo, desta forma o impacte deve ser mitigado, por exemplo mudando a alternativa. Se o impacte for neutro (0) ou positivo (+), pode ser necessário repensar a alternativa para que esta tenha um efeito ainda mais positivo. Se o impacte é incerto (?), deve ser recolhida mais informação para que a avaliação seja completa. Caso o impacte dependa da forma como as alternativas são implementadas (I), deve ser revista a alternativa para que a acção estratégica seja implementada de forma a assegurar um efeito positivo. Para além destes símbolos outros podem ser utilizados, podendo ainda os impactes serem descritos de acordo com a sua magnitude (Thérivel e Wood, 2005).

Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

Uma vez que os SIG podem manifestar espacialmente muitos problemas ambientais, são utilizados muitas vezes em AIA. O tempo do planeamento e gestão a nível estratégico vem encorajar a disponibilidade para investir e explorar a tecnologia dos SIG. Esta ferramenta apresenta algumas vantagens quando ligada a processos de AAE, como sendo a ajuda que fornece para condensar a informação que serve de base à AAE; possibilita a visualização de informação mais complexa, incluindo visualização “3D”, o que pode ajudar no envolvimento do público; permite a identificação e avaliação das alternativas; fornece uma plataforma que permite juntar e monitorizar a informação, depois da acção estratégica ser implementada. Quanto às desvantagens, podem ser apontadas algumas como o facto de ser essencial a existência de pessoas especializadas que consigam analisar o SIG; nem toda a informação disponível para a avaliação tem uma expressão espacial, ou pode simplesmente não ter cobertura para a área em questão; não captura os aspectos mais dinâmicos da paisagem, por exemplo a importância das rotas migratórias; os resultados podem criar uma falsa impressão de grande certeza, uma vez que os resultados dependem da qualidade dos *inputs* e da interpretação que deve ter em conta as limitações dos dados.

Os SIG fornecem uma plataforma para o desenvolvimento de modelos mais complexos que podem fornecer uma base para avaliação, para a simulação de cenários e para a identificação e avaliação de alternativas. (Thérivel e Wood, 2005).

Diagramas Causais

Os diagramas causais são uma ferramenta de pensamento sistémico, geralmente utilizados para representar um conjunto de pressupostos ou hipóteses causais. Na sua construção as várias hipóteses iniciais são discutidas e podem ser alteradas, ou até mesmo a polaridade das relações causa-efeito entre as variáveis (Lane, 2008).

Quando se pensa na construção de um diagrama, pensa-se em como avaliar o problema e as decisões, e não como se toma a decisão. As avaliações permitem um *input* nas decisões e não uma ferramenta de decisão, ou seja, um caminho para tomar decisões (Lane, 2008).

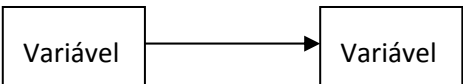


Os diagramas causais são uma importante ferramenta para representar a estrutura de retroacção de um sistema. Segundo Sterman (2000), são excelentes para extrair e capturar os modelos mentais de pessoas, individualmente ou em equipas e para comunicar a importância dos ciclos de retroacção responsáveis por um dado problema dinâmico.

Os ciclos de retroacção podem ser positivos ou negativos, e são parte principal da dinâmica de sistemas. Enquanto que uma especificação completa da estrutura de um ciclo de retroacção requer níveis e escalas específicas, as componentes e interações principais de um sistema podem ser comunicadas rapidamente e de forma concisa num diagrama causal. A sua simplicidade permite uma utilização desde os primeiros estágios de conceptualização de um problema (Richardson, 1986). A linguagem simples prende-se com o facto de ser utilizada uma quantidade reduzida de símbolos, como se pode verificar pelo Quadro 2.9.

Os diagramas causais são fáceis de perceber e úteis para a participação pública, são transparentes e não necessitam de muitos recursos. Podem ajudar na fase de definição de âmbito e permitir *inputs* na fase de avaliação, através da modelação. Contudo estes podem descurar impactes importantes se não for feita uma correcta conceptualização, o que por vezes se torna complicado dada a quantidade de impactes espaciais, ou ao longo do tempo, que podem tornar o diagrama bastante complexo (Schmidt *et al.*, 2005).

Uma relação causal entre duas variáveis é traduzida por meio de uma seta, cuja polaridade (positiva ou negativa) é indicada na sua extremidade.

Quadro 2.9 - Simbologia utilizada em modelação participada (diagramas causais).

Simbologia	Significado
	Ligação causal
	Identificação do ciclo: Positivo (reforçador)
	Identificação do ciclo: Negativo (equilibrador)

A retroacção pode ser negativa ou positiva, não significando algo de bom no caso da retroacção positiva, assim como a negativa não tem um significado pejorativo. As designações de positivo e negativo indicam se as alterações no sistema de retroacção se movem na mesma direcção de forma a agregar as variáveis, reforçando o mesmo comportamento, ou se se movem em direcções opostas de forma a equilibrar, estabilizando o comportamento (Martin, 1997). Na Figura 2.5 é possível observar um exemplo de um ciclo de retroacção positivo, o aumento do número de nascimentos, leva a um aumento do número de indivíduos da população, que por sua vez, origina um aumento na variável nascimentos.

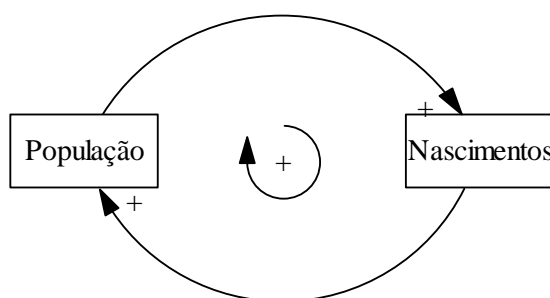


Figura 2.5 – Ciclo de retroacção positivo

O ciclo de retroacção positivo, é um ciclo reforçador, isto porque tem tendência a amplificar o que realmente está a acontecer no sistema. O ciclo de retroacção negativo, trata-se de um ciclo auto-correctivo, que luta contra um determinado estímulo inicial no sistema (Sterman, 2000).

2.3 Avaliação Ambiental Estratégica

2.3.1 Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) e Avaliação Ambiental Estratégica (AAE)

A avaliação de impacte ambiental e a avaliação ambiental estratégica, são dois instrumentos para a gestão ambiental que têm como objectivo prevenir impactes negativos no ambiente resultantes de propostas de desenvolvimento. Actualmente estas duas plataformas têm sido analisadas no sentido de perceber a sua utilidade na contribuição do desenvolvimento sustentável. O actual interesse no conceito de desenvolvimento sustentável levanta a questão de como a AIA e mais particularmente a AAE, podem contribuir para alcançar sociedades mais sustentáveis (Devuyst, 2000). Actualmente a AAE é entendida como sendo proactiva e impulsionadora da sustentabilidade, enquanto que a AIA é muitas vezes descrita como sendo reactiva (SCBD, 2005).

A maioria das opiniões relativamente a este tema revelam que este tipo de avaliações, quer sejam estratégicas ou de impactes são processos antecipadores e apresentam uma visão do futuro, integrando vários domínios, sendo muitas vezes flexíveis e geralmente com a intenção de chamar a atenção para questões normalmente negligenciadas (Pope *et al.*, 2004).

A AIA desde a sua génese nos finais dos anos sessenta, tem acompanhado a evolução holística do conceito de ambiente, começando por ser um instrumento utilizado para antecipar problemas ambientais estritamente ecológicos, acabando por evoluir para abordagens mais abrangentes de avaliação, incluindo outros domínios de análise, como o económico e social (Vicente, 2007).

O principal objectivo da AIA é encorajar os decisores a considerarem os impactes ambientais provocados pelos projectos propostos no processo de tomada de decisão. Pode ser considerado como um mecanismo *action-forcing*, que introduz as preocupações ambientais no processo de decisão (Devuyst, 2000). Como uma ferramenta tipicamente aplicada a projectos propostos, as limitações das AIA's estão bem aprofundadas e documentadas. A preocupação mais comum reside no facto da AIA ser aplicada num estado tardio do processo de tomada de decisão e do sucesso limitado a avaliar alternativas. Consequentemente a AAE tem vindo a evoluir rapidamente na última década, assim como várias ferramentas para chegar às implicações ambientais das decisões tomadas a vários níveis.

Recentemente, parece existir a vontade crescente de alterar o principal foco da avaliação ambiental para o desenvolvimento de projectos aplicado a diferentes níveis estratégicos de planeamento e decisão, como sejam os PPP's, tal ficou conhecido como AAE (SCBD, 2005).

Desde que a Avaliação Ambiental foi introduzida como um processo formal, tornou-se amplamente adoptada como meio de integrar as considerações ambientais na decisão de um projecto. A AAE constitui um instrumento de avaliação de efeitos que actua a níveis estratégicos de decisão, e incide sobre propostas de natureza estratégica (Partidário, 2006). Trata-se do processo de avaliar os efeitos ambientais de PPP que estão ainda na fase de proposta, e que portanto ainda não foram aprovados. O objectivo da AAE é informar para melhor decidir o que fazer em relação a um determinado PPP. Parte desta informação à decisão vem do facto de serem analisadas diferentes alternativas.

A avaliação de impacte ambiental ao nível estratégico não é um substituto da avaliação de impacte ambiental ao nível de projecto, sendo os dois processos complementares (João, 2005). A AAE constitui uma ferramenta com grande potencial para articulação da aplicação de PPP's, para gestão das metas de desempenho dos objectivos de desenvolvimento, melhorando as condições sociais, financeiras, assim como ambientais, sem comprometer o futuro. A AAE aumenta a possibilidade de análise de alternativas e integra os critérios de sustentabilidade, assim como os princípios de desenvolvimento sustentável (Antoniou, 2006).

Todos estes conceitos, acabam por ter um significado comum, avaliar a sustentabilidade de forma integrada, procurando acima de tudo a capacidade de antecipar mudanças e avaliar os vários cenários possíveis (Dalal-Clayton e Bass, 2002). O Quadro 2.10 mostra algumas diferenças e aspectos comparativos entre estas duas plataformas.

A Avaliação Ambiental Estratégica é actualmente aplicada a um crescente número de países, nos procedimentos normais de avaliação ambiental. As situações nas quais a avaliação ambiental estratégica é aplicada são variadas, assim como o seu âmbito de aplicação. O processo necessita de ser estruturado reflectindo uma situação específica. A AAE não é nem deve ser considerada uma expansão de uma AIA, e normalmente não segue os mesmos passos que um estudo de impacte ambiental (SCBD, 2005).

Desde a definição original de AAE, que este campo se tem desenvolvido e expandido rapidamente, e as diferentes definições de AAE têm vindo a multiplicar-se. AAE cobre uma alargada gama de actividades, ou melhor, uma ampla área e por mais tempo do que os projectos de AIA. Esta pode ser aplicada a um sector inteiro como é o caso de políticas nacionais ou energéticas, ou a uma área geográfica como por exemplo num contexto de um esquema de desenvolvimento regional. Estas avaliações não substituem nem reduzem a necessidade das AIA ao nível dos projectos, mas pode ajudar a focar e incorporar preocupações ambientais nos processos de decisão, tornando muitas vezes a AIA um processo mais eficaz (SCBD, 2005).

Quadro 2.10 - Comparação entre AIA e AAE (Therivel *et al.*, 2005)

AIA	AAE
Tem lugar no fim do ciclo de decisão, com o objectivo de minimizar os impactes	Tem lugar numa fase inicial do ciclo de decisão, com o objectivo de prevenir efeitos
Abordagem reactiva à proposta de desenvolvimento	Abordagem proactiva às propostas de desenvolvimento
Considera um número limitado de alternativas possíveis	Considera uma ampla gama de potenciais alternativas
Revisão limitada dos efeitos cumulativos	A avaliação dos efeitos cumulativos é ponto-chave na AAE
Dá ênfase à mitigação e minimização de impactes	Dá ênfase aos objectivos ambientais, mantendo os sistemas naturais
Elevado grau de detalhe	Perspectiva alargada, pouco nível de detalhe para fornecer uma visão e uma estrutura global
Processo bem definido, com um claro início e fim	Um processo com diversas fases, com componentes sobrepostas, interactivo
Foca-se numa agenda standard, tratando sistemas de deterioração ambiental	Foca-se no conceito de sustentabilidade,

De acordo com João (2005), a experiência da AAE noutros países (caso dos E.U.A/Califórnia), evidenciou que esta pode simplificar e/ou reduzir a AIA de projectos, sendo este um dos benefícios da AAE. Outro benefício é o resultante do facto de os impactes ambientais e alternativas benéficas para o ambiente serem consideradas mais cedo nos processos de decisão.

2.3.2 Legislação (Directiva, Decreto-Lei e Protocolo)

Em 2001 surgiu a Directiva Europeia 2001/42/CE, de 27 de Junho, relativa à avaliação dos efeitos de determinados planos e programas no ambiente. Esta Directiva tem como objectivo estabelecer um nível elevado de protecção do ambiente e contribuir para a integração das considerações ambientais na preparação e aprovação de planos e programas, com vista a promover um desenvolvimento sustentável. Para tal, visa garantir que determinados planos e programas, susceptíveis de ter efeitos significativos no ambiente, sejam sujeitos a uma avaliação ambiental em conformidade com as disposições da Directiva¹⁰. Esta Directiva foi transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei nº232/2007 de 15 de Junho, sendo actualmente um instrumento requerido pela legislação de diversos países.

Em muitos países onde não existe legislação específica a AAE é utilizada de forma informal, existem mesmo algumas abordagens que partem dos princípios de AAE, sem utilizarem este termo para as definir. A prática da AAE, assim como outros instrumentos relacionados mostram um espectro emergente e continuo de interpretação e aplicação. Dependendo das necessidades das utilizações da

¹⁰ Nesta dissertação sempre que se falar em Directiva é referente à Directiva Europeia 2001/42/CE, de 27 de Junho relativa à avaliação de determinados efeitos dos planos e programas no ambiente (AAE).

AAE e dos diferentes requisitos legais, esta pode ser aplicada de diferentes formas, utilizando diferentes metodologias (SCBD, 2005). Em 2003, foi assinado o Protocolo¹¹ para AAE, acordado pela UNECE, o qual no futuro terá a função de alterar a AAE na União Europeia, assim que este seja ratificado por dezasseis dos Estados Membros.

A Directiva pode ser considerada incompleta, uma vez que só se refere a planos e programas, ignorando o nível mais alto de decisão, políticas e estratégias. Se apenas se optar por implementar o que a Directiva requer, não se usufrui de todos os benefícios que podem advir da AAE (João, 2005). Já o protocolo, propõe que AAE passe a ser aplicada também a políticas e legislação, para além dos planos e programas (Stoeglehner e Wegerer, 2006). A maioria das AAE desenvolvidas actualmente são aplicadas a Planos, Programas e Políticas.

Algumas foram as alterações introduzidas por este protocolo à Directiva, sendo que são duas as alterações mais importantes, que afectam todo o processo de AAE. A participação pública que passa a ser considerada em todo o todo o processo e de uma forma mais acentuada. A outra alteração prende-se com os aspectos relacionados com a saúde, o que leva a um envolvimento das autoridades de saúde em todas as etapas em que as autoridades ambientais são consultadas (Stoeglehner e Wegerer, 2006).

Estas alterações são mais requeridas na fase de definição de âmbito em que se sugere uma forte participação pública, assim como o envolvimento das autoridades de saúde. O aumento da participação pública impede que os PPP's tenham de ser alterados posteriormente. Na lista dos aspectos ambientais que devem ser considerados, o protocolo coloca em primeiro lugar a saúde (Stoeglehner e Wegerer, 2006).

Segundo a Directiva, uma AAE consiste na preparação de um Relatório Ambiental (RA) que é sujeito a consulta pública e cujo resultado é tido em conta no relatório final assim como na tomada de decisão. O público, as autoridades ambientais que podem ser afectadas pelos impactes ambientais do plano ou programa devem ser consultados. Esta avaliação deve ser aplicada a planos e programas assim como às suas modificações (Stoeglehner e Wegerer, 2006). Segundo a Directiva o processo de análise numa AAE é feito através de oito passos, sendo que todos os planos e programas que poderão ter efeitos ambientais significativos devem ser sujeitos a uma avaliação ambiental. A definição de âmbito da avaliação ambiental deve conter os métodos, assim como uma estimativa do tempo e espaço, sendo que as autoridades devem ser consultadas.

¹¹ Adoptado a 21 de Maio de 2003, acordado pela UNECE, através de uma reunião extraordinária entre as partes da convenção de 25 de Fevereiro de 1991 para a Avaliação de Impacte Ambiental num contexto transnacional organizado em Kiev de 21 a 23 de Maio de 2003 (UNECE, 2003).

Relativamente ao enquadramento temporal, não está claramente determinado se a AAE é uma ferramenta de avaliação que surge posteriormente ao processo de planeamento ou se pelo contrário se trata de uma ferramenta de planeamento que pode ser aplicada dentro do próprio processo de forma a considerar as questões ambientais permanentemente. Os Estados Membros da UE podem optar entre as duas abordagens de avaliação, sendo que a Directiva favorece a segunda interpretação olhando para a AAE como uma ferramenta integrada de planeamento (Stoeglehner e Wegerer, 2006).

Pode concluir-se que o protocolo teve efeitos positivos na medida em que o conhecimento base pode ser alargado ao incluir as autoridades de saúde. E ao alargar a participação pública à fase de definição do âmbito, o público pode ser envolvido numa fase inicial à de que propõe a Directiva. Está-se assim a dar ao público mais direitos para comunicar as suas opiniões desde uma fase inicial do processo, o que irá aumentar claramente a transparência e a possibilidade de verificação do processo de planeamento.

2.3.3 Factores Chave

A AAE é introduzida na família de ferramentas que identificam e ligam as consequências ambientais e as preocupações das diferentes partes interessadas no desenvolvimento de um PPP (SCBD, 2005).

Uma AAE é mais do que a preparação de um relatório, é uma ferramenta para melhorar a governança, esta pode ser um procedimento formal definido por lei, por exemplo através do seguimento da Directiva, ou apenas utilizada de forma voluntária (SCBD, 2005).

Segundo SCBD (2005) para que uma AAE seja eficaz tem que ser **transparente**, o que significa que desde o se começo deve ser anunciada e deve assegurar que todas as partes interessadas relevantes para o processo têm conhecimento deste, desde o seu início. Para atingir este objectivo deve juntar-se todos os actores sociais e facilitar o desenvolvimento de uma visão partilhada relativamente aos problemas, objectivos e acções alternativas para questões ambientais, assim como a forma de os alcançar. Devem ser examinados em cooperação com todas as agências relevantes, saber se os objectivos dos novos PPP's estão de acordo com as já existentes, incluindo os objectivos ambientais.

A **informação deve ser utilizada na decisão**, sendo uma das formas de juntar as diferentes partes interessadas e discutir os resultados de forma a tecer recomendações úteis para os decisores, e assegurar que a decisão final é motivada pelos resultados da avaliação.

A **avaliação e monitorização posterior à decisão** são também factores importantes para que se possa discutir a necessidade de acções seguintes.

A fase de definição de âmbito num processo de AAE é fundamental para todo o processo. Esta deve ser baseada nos objectivos ambientais que permitirão numa fase mais avançada determinar os efeitos do PPP. A questão importante nesta etapa é conseguir desenvolver uma abordagem focada, de forma a restringir a definição dos factores de avaliação que devem ser estudados e considerados nas fases seguintes da avaliação (SCBD, 2005).

O estudo de Eck e Verheem (SD) realizado na Holanda, concluiu que os planos e programas abrangidos pela Directiva para a AAE, diferem muito entre si. Daí que seja referido que os guias existentes para a fase de *screening* e de definição de âmbito possam ser considerados como um bom começo e auxiliar do processo, no entanto são claramente insuficientes. Uma AAE eficaz necessita de um *screening* e definição de âmbito ajustada a cada contexto.

A fase de avaliação de efeitos no processo de AAE constitui uma parte fundamental. Existem vários métodos aplicados neste passo, incluindo uma larga gama de métodos de identificação, utilização de matrizes, modelação computacional, SIG, análise custo eficácia, custo-benefício, análise multi-critério, métodos de agregação e análise de ciclo de vida. Em muitos dos casos, métodos mais simples são suficientes, como pesquisa bibliográfica, comparação, análise pericial, desenvolvimento de cenários (SCBD, 2005).

A AAE está interessada tanto nos efeitos directos como indirectos, o que significa que os PPP's são construídos de forma a produzir mudanças na vida económica e social. A AAE deverá ter em conta os efeitos cumulativos, porque a maioria dos efeitos podem ser insignificantes se forem considerados isoladamente, mas podem tornar-se bastante importantes quando medidos em conjunto (Antoniou, 2006). O efeito de uma acção estratégica é a diferença nas condições de ambiente e sustentabilidade com ou sem a acção estratégica. As fases típicas da previsão de efeitos são (Therivel *et al.*, 2005):

- Prever quais as acções estratégicas e alternativas (*e.g.* quais as actividades que poderão ocorrer? Onde e quando ocorrerão essas actividades?);
- Determinar para cada indicador a área geográfica onde as previsões estão a ser feitas e a escala de previsão. O que pode variar de acordo com o impacte e com o indicador;
- Estimar as possíveis alterações relativamente às condições de base, causadas pelas actividades resultantes da acção estratégica;
- Analisar as alterações em termos de magnitude, reversibilidade, distribuição espacial e equidade;
- Comparar essas alterações com o cenário futuro sem a acção estratégica e as alternativas

2.3.4 Participação

A AAE tem vindo a tornar-se cada vez mais participada, não apenas em termos de envolvimento dos representantes da sociedade civil, mas também na procura de melhor cooperação e coordenação entre as agências governamentais, sectores de desenvolvimento e fontes de conhecimento que têm interesse directo ou indirecto no que se está a avaliar (Bina, 2007). De acordo com Von Seht (1999), a participação pode mostrar quais os efeitos mais problemáticos e controversos que devem ser merecedores de especial atenção e onde o processo se deve focar mais. O conhecimento adquirido através da participação ajuda a reduzir o perigo de ignorar aspectos que devem ser considerados, o que é bastante importante dada a complexidade dos PPP's.

Tem-se verificado um crescimento significativo no interesse e oportunidade em utilizar a AAE como catalisador de uma aprendizagem racional e social, desta forma é possível promover efeitos positivos a longo prazo na cultura assim como nas visões globais das organizações e dos sectores que aplicarem este mecanismo (Bina, 2007).

A participação de autoridades ambientais e do público são dois aspectos onde a AAE pretende modificar os padrões de decisão. As organizações ambientais estão definidas como actores e a AAE pretende que o público seja informado sobre as consequências das decisões antes das mesmas serem acordadas. Desta forma a AAE pode modificar a informação base assim como a estrutura da decisão (Dalkmann *et al.*, 2003).

Num processo de avaliação as percepções sobre as questões ambientais são diferentes, consoante os actores envolvidos: decisores, avaliadores, público, media, e todos os outros actores sociais relevantes para cada processo. De acordo com Vicente e Partidário (2006), de todas as estas partes, os decisores e os avaliadores são os que estão mais directamente envolvidos aquando da avaliação das opções. Quando efectuam o seu trabalho reflectem inevitavelmente os seus valores assim como os próprios valores dos diferentes grupos em que se inserem na sociedade.

A níveis estratégicos de decisão, o processo de comunicação torna-se mais relevante e eficaz do que as metodologias técnicas, sendo por isso uma parte fundamental de todo o processo. A AAE tem o potencial de ajudar na decisão, a identificar as opções que vão de encontro aos objectivos de sustentabilidade, assim como os possíveis efeitos e oportunidades das acções propostas, conseguindo também uma preocupação atempada relativamente aos efeitos indirectos, cumulativos e sinérgicos, assim como efeitos a larga escala. Contudo para atingir tais objectivos é essencial comunicar bem, ou seja agir estrategicamente para assegurar que a sua perspectiva é claramente assumida, bem como o seu papel no contexto socio-político da tomada de decisão (Vicente e Partidário, 2006).

Os objectivos e as metas de uma avaliação devem ser definidas, os pressupostos devem ser criticamente avaliados e as alternativas apresentadas. Tal deve ser feito claramente, assim como o que deve ser realizado na avaliação, caso contrário a avaliação pode acabar em discussões ao nível do projecto e com argumentos ligados à síndrome de NIMBY¹² (Hildén *et al.*, 2004).

A maioria dos PPP's afectam os interesses de um número considerável de pessoas, agências e grupos com interesses ambientais, e todos eles devem ter a oportunidade de expressar as suas opiniões na fase de definição de âmbito (Von Seht, 1999). É importante perceber que todas as decisões estratégicas são influenciadas por atitudes políticas, sendo que as decisões tomadas acarretam sempre benefícios para algumas pessoas e desvantagens para outras. Um problema só por si pode ter diversas abordagens e desta forma existem diferentes visões sobre qual deve ser a seguida e quais as decisões tomadas (Kornov, 1997).

De acordo com Dalkmann *et al.* (2003), a questão é se os procedimentos adoptados têm vindo a ser suficientemente melhorados de forma a considerar os valores ambientais na tomada de decisão. A participação pública é difícil de realizar, uma vez que as consequências são na maioria das vezes pouco específicas e nem sempre estão relacionadas com as preocupações directas e imediatas das pessoas afectadas pelas decisões. Vicente e Partidário (2006), afirmam que é inquestionável a necessidade de ligar as abordagens técnicas aos debates sócio-políticos, aumentando a importância das múltiplas negociações que são o núcleo do processo de decisão. A literatura foca algumas razões estratégicas e substantivas para a utilização da participação na AAE (Rauschmayer e Risse, 2004):

- Aumento da transparência da tomada de decisão;
- Aumento do suporte de adopção de um PPP, através do envolvimento externo de grupos no processo de planeamento;
- Ajuda a evitar controvérsia e confrontação, atenuando a oposição do público no processo de decisão;
- Aumenta a credibilidade dos PPP's seleccionados incluindo informação pertinente na avaliação;
- Permite um conhecimento mais aprofundado das questões e valores ambientais individuais e comunitários.

De acordo com Videira *et al.* (2006), as principais questões que podem surgir são: qual o nível desejado de envolvimento do público e dos *stakeholders*? Quem deve participar? Quando devem as partes interessadas participar? De que forma? O que será alcançado através da participação? Até que

¹² NIMBY significa *not in my backyard*, o termo é usado para descrever a oposição das pessoas a um determinado projecto, plano, programa ou política.

ponto a participação irá influenciar as decisões finais? Todas estas questões são cruciais para que o processo de participação seja bem sucedido e para que tenha impactes positivos na decisão.

Segundo Rauschmayer e Risse (2004), um dos maiores desafios na implementação de uma AAE é a escolha de uma abordagem participativa adequada. Os métodos participativos podem ser divididos em métodos com envolvimento dos *stakeholders* e métodos com o envolvimento do público em geral. Não existe nenhuma garantia que as abordagens utilizadas actualmente são suficientes para assegurar que um processo participativo preencha as expectativas relativamente à participação, além disso as metodologias participativas existentes no campo da gestão ambiental são variadas e numerosas, não sendo na maioria das vezes familiares para quem efectua uma AAE.

2.3.5 Nova Abordagem Relativa à AAE

Dalkmann *et al.*, (2003) propõem uma nova abordagem à AAE, que passe por uma avaliação do processo de avaliação em vez da avaliação das consequências ambientais de uma decisão.

Esta abordagem é baseada no pressuposto de que cada processo de decisão tem momentos decisivos que podem ser identificados como tendo influência nos impactes ambientais do PPP que está a ser decidido. Estes momentos são chamados de janelas de decisão, uma vez que dão uma visão da informação ambiental e dos procedimentos mais relevantes para um determinado objectivo ambiental. Como procedimento analítico de avaliação tem o objectivo de tornar a formação do PPP mais transparente através de um enfoque no processo de decisão, da integração sistemática dos princípios de uma boa governança ambiental nos procedimentos de decisão e da construção da avaliação com base nos mais recentes procedimentos e teorias sobre AAE (Dalkmann *et al.*, 2003).

De acordo com Dalkmann *et al.* (2003), o modelo *standard* e racional da AIA e AAE é baseado em dois pilares, primeiro depende de um processo racional de decisão, i.e. onde a escolha de alternativas é baseada em objectivos claros. Segundo, assume que toda a informação necessária está disponível. Contrariamente, a abordagem proposta por Dalkmann *et al.* (2003), reconhece as dificuldades relacionadas com o processo de decisão, de acordo com um modelo racional. Ao nível dos PPP's, os resultados de uma decisão são difíceis de prever, o que significa que nestes processos se lida com problemas de natureza complexa, técnica e multi-participada (Dalkmann *et al.*, 2003).

A abordagem *Analytical Strategic Environmental Assessment* (ANSEA) envolve sete passos, representados na Figura 2.6, sendo que alguns dos passos ocorrem simultaneamente, outros repetem-se. O conceito em si pode ser utilizado para avaliar a estrutura do processo de decisão e fornecer ciclos de retroacção entre o processo de decisão e a AAE ou outros procedimentos de informação ambiental (Dalkmann *et al.*, 2003).

Relativamente à descrição do funcionamento do processo de decisão, a qual está intimamente relacionado com a fase de definição de âmbito, é feita uma análise de quais os actores sociais que devem intervir, uma identificação da estrutura institucional, da situação actual e do contexto, assim como das regras de decisão. Esta fase fornece a base para a identificação das janelas de decisão que representam um dos pontos principais desta abordagem, as quais dizem respeito a fases no processo de tomada de decisão, que não são mais do que janelas de oportunidades para integrar os valores e a informação ambiental, no processo, variando de acordo com o processo em questão (Dalkmann *et al.*, 2003). A função do passo de avaliação das janelas de decisão é fornecer um conjunto de critérios que possam ajudar a melhorar a dimensão ambiental do processo de tomada de decisão. Dado que podem existir diversas janelas de decisão, poderão ocorrer diversas retroacções da fase de avaliação das janelas de decisão para as fases anteriores.

Uma vez completado o processo de tomada de decisão, esta abordagem (i.e. ANSEA) pode ser usada para uma avaliação *ex-post* de todo o processo, estando em linha com análises de políticas e como diversos programas e planos são iterativos ou revistos e actualizados periodicamente – uma análise *ex-post* fornece bases para futuras tomadas de decisão.

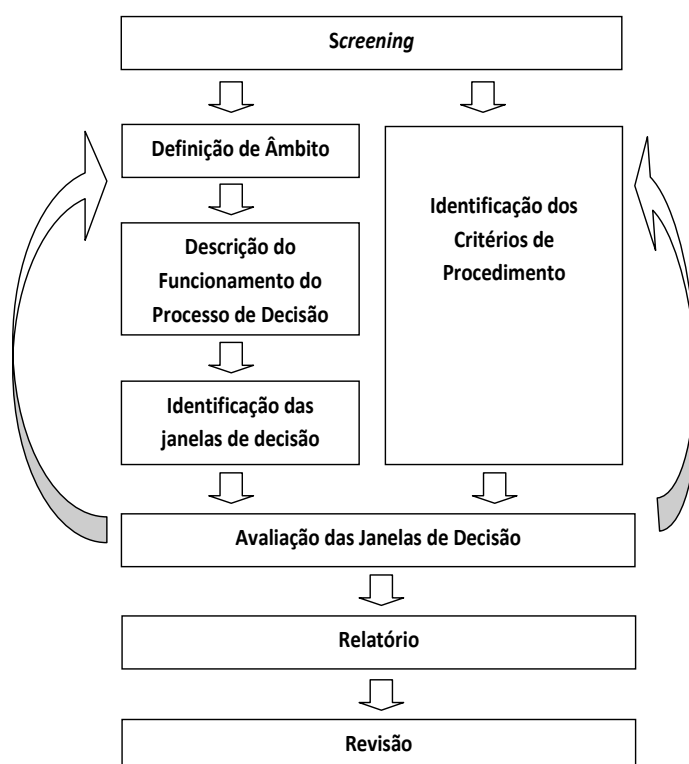


Figura 2.6 – Metodologia da abordagem ANSEA (adaptado de Dalkmann *et al.*, 2003)

2.3.6 Problemas e Limitações da AAE

São variados os problemas e limitações apontados por diversos autores relativamente à AAE. Dalkmann *et al.* (2003) refere que na segunda metade dos anos noventa foi reconhecido que o debate científico sobre a AAE tinha falhado significativamente na forma como relacionava o processo de decisão. Tanto os planos, como as políticas e os programas eram baseados em decisões políticas, contudo uma AAE eficaz dever-se-ia referir a uma lógica específica da decisão. Actualmente a ideia de avaliar o processo de decisão de uma perspectiva ambiental tem sido vista como um contributo para a discussão teórica e prática do conceito de AAE.

Dalkmann *et al.* (2003), afirma que, de uma perspectiva prática a AAE prevê efeitos mas não tem em conta o processo de decisão. A AAE concede apenas algumas ligações entre o processo de decisão e a avaliação. Uma vez anunciada a AAE, o processo de decisão não depende de nenhuma informação fornecida pela avaliação antes do relatório final. Contudo, para além da informação dada pela AAE, esta tenta influenciar as políticas.

No caso da AAE a escolha tanto da informação como da escala pode apresentar algumas dificuldades, já que se trata de uma avaliação ambiental a um elevado nível estratégico, e por isso não pode descrever uma base ambiental de referência com o detalhe de uma AIA (João, 2007). Tem claramente o papel de enquadrar as preocupações ambientais na agenda política. Para que consiga desempenhar o seu papel a AAE tem de ser capaz de recolher informação diferenciada sobre aspectos ambientais e juntá-los numa forma acessível para o decisor. Nesta perspectiva muitos autores acreditam que se deve explorar o papel da comunicação na AAE, como um instrumento de suporte à decisão. A comunicação na AAE tem o potencial de influenciar os valores de decisão, enquanto integra as questões ambientais na tomada de decisão (Vicente e Partidário, 2006). Este facto leva-nos para um ponto fulcral no processo de AAE, a definição de âmbito, que de acordo com Von Seht (1999) é uma das fases essenciais e decisivas, que determina o âmbito e nível de detalhe dos relatórios, e onde adicionalmente, devem ser especificados os métodos utilizados ao longo de todo o processo de avaliação. Trata-se assim do passo central para assegurar uma avaliação útil e eficaz.

Segundo Bina (2007), existe um grande número de reclamações relativamente à eficácia da AIA, que tem originado uma nova linha de argumentação a favor do desenvolvimento da AAE. A necessidade de uma nova abordagem para a AAE tem sido uma constante. Contudo, quando se foca nos problemas técnicos, a natureza do problema pode ser demasiado simplificada, tanto as causas como as respostas, o que significa que são necessárias técnicas novas. A aplicabilidade da AIA a questões que têm essencialmente uma natureza política tem sido mal aceite, dado que a parte técnica é

muitas vezes posta de parte. Estes problemas foram identificados como incluindo o compromisso político, a capacidade para integração ambiental, o desenvolvimento sustentável, o planeamento estratégico, assim como a fraca governança ambiental (Bina, 2007).

As dificuldades que afectam a AIA, e também a AAE são compostas pelos limites e desafios da prática e da teoria de planeamento e através da associação de concepções lineares do processo de definição de políticas assim como da dimensão política do desenvolvimento de qualquer decisão significativa que conduz constantemente ao confronto entre a racionalidade e o poder (Bina, 2007).

De acordo com Vicente (2007), uma das limitações da AAE diz respeito à dificuldade de comunicação entre os planeadores e os avaliadores. A realidade da AAE tem-se vindo a opor relativamente à inoperacionalidade de aplicação de algumas metodologias *standard*, optando por metodologias holísticas e integradas nos processos de planeamento, de perspectiva alargada e flexibilizadas aos processos de decisão.

Vicente (2007) refere que a conceptualização da AAE tem sido influenciada por uma racionalidade científica marcadamente determinística. O que leva a uma necessidade de debate das suposições individuais do comportamento resultante, para que a divergência das pessoas seja menor.

A Figura 2.6 representa o fosso (i.e. os obstáculos, as diferenças), que existe entre a equipa de avaliação e de decisão, e que tenderá para uma redução caso o diálogo convirja para um entendimento comum do problema. Desta forma os valores não passam a ser exclusivos de cada uma das partes mas sim comuns. Atingindo-se um entendimento a partir da comunicação e da aprendizagem que se consegue através do diálogo (Vicente, 2007).

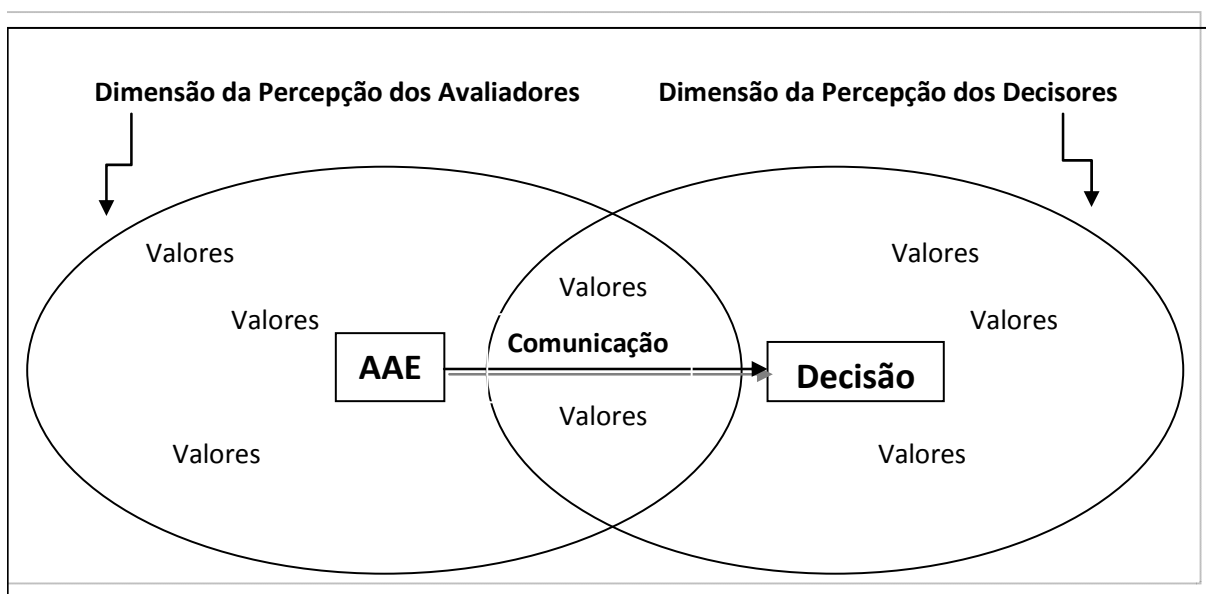


Figura 2.7 - Diferentes valores dos avaliadores e decisores e a comunicação como ajuda na junção das duas dimensões (Vicente e Partidário, 2006)

Vicente e Partidário (2006) referem que o desafio diário de qualquer avaliador é a descoberta da melhor forma de comunicar a informação técnica (cada vez mais especializada), de forma a conseguir um fácil entendimento por parte do público. Os principais objectivos da comunicação no contexto da AAE são, a clareza relativamente à relevância da informação técnica, ou seja, aquilo que realmente é relevante para a decisão, e ser capaz de incorporar a variedade de valores em jogo desde os mais importantes aos não técnicos.

A vantagem de juntar a equipa de avaliação com a equipa de plano, reside no facto de evitar conflitos numa fase posterior à avaliação. Segundo Vicente (2007), o prolongamento das disputas entre avaliadores e decisores ocorre frequentemente por não se saber antecipar, ou por se ignorar, as questões implícitas de valor, que ocorrem por de trás de cada tomada de decisão estratégica. Desta forma, os avaliadores devem identificar sempre que possível, a natureza dos argumentos e valores dos decisores, e antecipar as questões que podem influenciar os debates (Vicente, 2007), para tal, o trabalho conjunto entre estas duas equipas, pode facilitar bastante este ponto.

“Um peixe no Oceano é o ultimo a descobrir a água”, esta metáfora pode descrever no sentido figurado a atitude de um avaliador, já que os seus valores ambientais e as suas suposições são invisíveis para eles, necessitando na maioria das vezes de alguém exterior ao processo para realçar alguns factos (Vicente e Partidário, 2006).

Diferentes valores relativamente à percepção que se tem de um problema, pode tornar claro e ajudar a expor a base comum entre os avaliadores e os decisores, e consequentemente contribuir para aceitação partilhada de uma dada solução, para que a AAE seja influente, tem de ser capaz de afectar os valores dos decisores, de forma a desenvolver atitudes e decisões e não apenas informar. Desta forma é possível reduzir antagonismos e minimizar resistências mútuas (Vicente e Partidário, 2006). Ao juntar-se as equipas de avaliação com as equipas de planeamento consegue-se amplificar a habilidade do avaliador para na comunicação mostrar as suas percepções e atingir valores comuns a todos os participantes.

Dalkmann *et al.* (2003) referem que uma das limitações diz respeito à informação sobre os impactes, a qual apresenta um grau particularmente elevado de incerteza. Diferentes pessoas têm formas diferentes de encarar os objectivos e a necessidade das diferentes políticas, o que origina um elevado risco de impactes que não eram esperados. As ciências relativas à tomada de decisão apresentam uma variedade de metodologias para descrever e perceber o contexto da decisão e a forma como isso pode afectar a AAE.

A AAE é um instrumento que continua em desenvolvimento e mudança. O que não deixa de ser importante na medida em que os procedimentos relativos a este tipo de avaliação variam consoante

os diferentes sectores assim como, nos diferentes países onde é aplicada. A prática corrente da AAE é ainda algo condicionada no que respeita às questões metodológicas, abordagens participativas, qualidade e controlo, assim como procedimentos gerais e problemas institucionais.

Os principais problemas técnicos e institucionais no processo de AAE segundo Dalkmann *et al.* (2003) são:

- As principais diferenças entre os sectores assim como o nível de decisão dentro dos países;
- A ausência de procedimentos formais para a tomada de decisão nos PPP's aos quais a AAE está ligada;
- A grande abrangência geográfica da AAE em grande parte das avaliações já realizadas;
- O grande número de alternativas, o aumento da complexidade de recolha e análise da informação na AAE;
- Incerteza sobre as futuras condições ambientais, tecnológicas, económicas e sociais assim como o resultado dos PPP's;
- Limitações de informação para AAE.

De acordo com Bina (2007) a avaliação das práticas de AAE encontra-se numa fase decisiva, sendo que algumas questões necessitam de respostas urgentes. As experiências recentes têm levado a um processo de transformação envolvendo uma grande complexidade e diferenciação na forma em que a AAE é percebida e aplicada. Tem existido inclusive um aumento significativo das expectativas relativamente à AAE.

As questões sobre a base conceptual da AAE continuam a ser salientadas por diversos estudos, tratando-se de um tema que necessita de reflexão, uma vez que o desenvolvimento de procedimentos e metodologias tem sido muito grande comparativamente ao desenvolvimento conceptual. A forma como o conceito e a metodologia da AAE tem evoluído sugere que a componente “estratégica” significa uma caracterização da relação entre a avaliação e todo o processo de planeamento (Bina, 2007).

Dalkmann *et al.* (2003), afirma que um dos objectivos chave da AAE é alterar a forma como as decisões são formuladas, integrando os valores ambientais no processo de decisão. Tal não se consegue alcançar efectivamente, enquanto os métodos e procedimentos da AAE sejam baseados nos impactes ambientais de soluções concretas e objectivas. Em vez disso a AAE deve ir para além da análise de efeitos ambientais de decisões e influenciar o processo, conteúdo das prioridades, questões e valores que guiam a decisão.

Uma das limitações da AAE é ser baseada na hipótese de que o fornecimento de informação racional será suficiente para melhorar a tomada de decisão, assim muitos autores defendem que a ênfase deve ser dada ao processo de AAE mais do que ao produto (relatório de AAE) (Dalkmann *et al.*, 2003 e Schmidt *et al.*, 2005).

A literatura relativa ao processo de AAE identifica a natureza política das avaliações ambientais, reconhecendo os *trade-offs* entre os diferentes efeitos de um PPP nos valores económicos, sociais e ambientais. A AAE pode depender exclusivamente de critérios ambientais aplicados através de medições quantificadas e indicadores, sendo que em muitos processos desta natureza nem sempre se torna possível quantificar a informação (Dalkmann *et al.*, 2003).

Hildén *et al.* (2004), defende que o debate sobre flexibilidade vs. procedimentos fixos, no desenvolvimento da AAE, não tem prestado atenção suficiente às visões sobre o que significa o planeamento, a optimização da comunicação ou o esforço pela definição do problema.

De acordo com João (2007) um dos desafios da AAE é alcançar de forma harmoniosa e justa um balanço entre estar imersa em muitos dados e recolher dados suficientes para informar o processo de decisão. Para se conseguir tal feito, a AAE tem de conseguir atingir este balanço de forma rápida para que coincida com o *timing* do processo de decisão, que na maioria das vezes pode ser rápido.

O Quadro 2.11 resume algumas limitações da AAE a nível técnico e de procedimento. O facto de estar sujeita a um maior nível de incerteza do que a AIA, a limitação da informação disponível, assim como a ampla área que cobre, são alguns dos problemas identificados. O facto de ter de lidar com a informação a diferentes níveis leva a que não se perceba, por vezes, onde focar a atenção. Relativamente às limitações de procedimento destaca-se o facto do conceito de AAE não estar aceite politicamente de uma forma generalizada, sendo que por vezes se dá mais ênfase ao bem-estar económico e social do que propriamente ambiental.

De acordo com Schmidt *et al.* (2005), as principais barreiras da AAE são a restrição de alternativas, a fraca participação pública, a falta de informação de suporte adequada e as limitações de alguns dos procedimentos e metodologias.

Relativamente às alternativas, há uma necessidade em considerar um leque alargado, para que se torne possível a escolha da melhor estratégia. No que respeita à participação esta pode ser fortemente alargada, tanto relativamente a quem participa, como nas fases em que se recorre à participação. Uma das dificuldades sentidas em AAE é saber qual a melhor forma de por a AAE em prática, uma vez que as metodologias existentes ainda estão a evoluir e os bons exemplos práticos são escassos (Schmidt *et al.*, 2005).

Existem algumas barreiras significativas a ultrapassar em AAE, sendo que a sua margem de evolução é grande. Todas estas barreiras podem ser vistas como desafios futuros no sentido de tentar melhorar estas possibilidades.

Quadro 2.11 - Limitações técnicas e de procedimento da AAE (Therivel *et al.*, 2005).

Tipo	Limitação	Resultado
Técnico	AAE cobre normalmente uma ampla área, por vezes vários países, e um grande número de alternativas.	O que torna a recolha e análise da informação para a AAE bastante complexa.
	AAE está sujeita a um maior nível de incerteza do que a AIA	Traduz incerteza, em termos de futuro ambiental, económico e condições sociais, incerteza no desenvolvimento de PPP e no futuro das tecnologias.
	Muitas vezes a AAE tem de lidar com informação limitada.	A informação recolhida em diferentes países é muitas vezes incompatível e limitada.
	AAE tem de lidar com informação a diferentes níveis.	A nível nacional a AAE tem de se focar nas preocupações a nível nacional, o que pode levar a descartar impactes que são importantes ao nível local, mas que não influenciam as decisões ao nível nacional.
De Procedimento	Uma acção estratégica pode não ter um estatuto de autorização formal.	Desenvolve-se em ciclos através da implementação. Podem existir questões de confidencialidade. Os decisores podem preocupar-se relativamente ao facto da AAE se sobrepor ao processo de decisão. A AAE é inerentemente um processo político.
	O conceito de AAE, particularmente a AAE que conduz á sustentabilidade, ainda não é aceite politicamente de uma forma generalizada.	Muitos países com abordagens tradicionais de elaboração de políticas dão mais ênfase ao bem-estar económico do que à qualidade de vida na sua totalidade, assim desviar-se do esforço que envolve a determinação dos critérios de sustentabilidade e metas.

2.5 Modelação Participada

A modelação participada consiste numa ferramenta baseada na metodologia de dinâmica de sistemas, apresentando-se como uma plataforma promissora no envolvimento de partes interessadas nos processos de tomada de decisão em ambiente.

2.5.1 Dinâmica de Sistemas

A dinâmica de sistemas teve a sua origem na teoria do controlo da retroacção e gestão (Forrester, 1961) e consiste numa metodologia suportada por um computador de forma a perceber e resolver problemas complexos (Videira, 2005).

Esta área tem uma história longa, e tem sido aplicada com sucesso a uma variedade de questões económicas, sociais e ambientais. Forrester observou que as pessoas identificavam frequentemente

uma ou duas causas e assumiam que o resultado final do problema dependia exclusivamente destas observações. Consequentemente eram implementadas políticas para resolver os problemas e muitas vezes estas tinham efeitos opostos aos pretendidos, agravando o problema. De forma a ajudar a melhorar o processo de decisão, e para um melhor entendimento da complexidade dos problemas, Forrester criou a metodologia de dinâmica de sistemas (Riasat *et al.*, 2008).

A dinâmica de sistemas é uma metodologia através da qual se podem estudar problemas que ocorrem nos sistemas dinâmicos, ou seja, problemas cujo comportamento evolui ao longo do tempo. A dinâmica de sistemas defende que para se entender a causa de um problema dinâmico é necessário identificar a estrutura responsável pelo comportamento do problema. Esta estrutura representa o conjunto de relações entre as variáveis associadas a cada problema, desta forma ao se identificarem as variáveis e as inter-relações constrói-se um modelo de dinâmica de sistemas. Um modelo pode ser entendido como uma simplificação da realidade. Uma das maiores vantagens da utilização de modelos consiste na aprendizagem sobre os sistemas reais (Antunes *et al.*, 2003).

Esta metodologia é assim um ramo do pensamento sistémico, que combina a teoria, métodos e filosofia necessários para analisar o comportamento dos sistemas dinâmicos (Hjorth e Bagheri, 2006).

A dinâmica de sistemas apresenta diversas raízes assim como formas, sendo que alguns conceitos vêm da Grécia Antiga. O que se chama muitas vezes de abordagem sistémica foi materializado na primeira metade do século XX (Schwaninger, 2005). Contudo apesar da grande variedade de teorias e metodologias sobre a dinâmica de sistemas, todas elas têm algo em comum: são construídas com base na ideia em que os sistemas são organizados como um todo (Schwaninger, 2005).

Esta metodologia tem vindo a ser utilizada como uma estrutura para melhorar o entendimento das relações entre a estrutura de retroacção e o sistema dinâmico. As aplicações da dinâmica de sistemas são variadas incluindo exemplos como planeamento corporativo, desenvolvimento de políticas, gestão pública, tomada de decisões dinâmicas, ciências ambientais, entre outras. Os modelos são particularmente úteis ao nível estratégico de decisão, no desenvolvimento de políticas mais informadas para a resolução de problemas complexos (Videira, 2005).

Do ponto de partida de uma filosofia operacional, um sistema faz parte de um mundo, que está suficientemente bem definido para ser objecto de investigação, sendo caracterizado por uma estrutura (Schwaninger, 2005).

A dinâmica de sistemas é um modelo de pensamento e uma metodologia de simulação que foi especificamente desenvolvida para suportar o estudo do comportamento dinâmico em sistemas complexos (Hjorth e Bagheri, 2006). Pode ser definida como uma ferramenta para construir modelos de simulação, baseada no estudo das relações entre as diversas partes do sistema, servindo para

tomar decisões em ambientes complexos (Lane, 2008). A sua inspiração provém de uma grande variedade de disciplinas de forma a fornecer fundamentação para o entendimento e influenciar a forma como as coisas se alteram ao longo dos tempos (Hjorth e Bagheri, 2006).

A função da dinâmica de sistemas não é efectuar previsões sobre o comportamento futuro, mas sim permitir que se tomem decisões que possam ajudar a solucionar os problemas. Desde a sua criação que a dinâmica de sistemas tem sido essencialmente uma ferramenta de apoio à decisão para a resolução de problemas (Lane, 2008).

O objectivo da modelação em dinâmica de sistemas é explicar um dado comportamento através de uma teoria causal, utilizando posteriormente esta teoria como base para desenvolver uma política de intervenção na estrutura do sistema, alterando assim o resultado do comportamento e melhorando o seu desempenho (Lane, 2008).

O pensamento sistémico proporciona uma linguagem especializada e um conjunto de ferramentas que cada um pode utilizar para conseguir resolver os problemas mais persistentes (Hjorth e Bagheri, 2006), este pode ser a resposta, na medida em que não olha para as partes isoladamente, mas também para as relações entre elas. Um sistema é um agrupamento de partes que trabalham em conjunto numa relação regular, tendo em conta que os sistemas podem ser encontrados por toda a parte (Rosner, 1995), então facilmente se aplica este pensamento em diversas situações. Esta abordagem não só elimina as barreiras entre os pontos de vista que definem as ciências e as profissões, como também elimina as barreiras entre a ciência e a humanidade, que são como a cabeça e a cauda da realidade (Hjorth e Bagheri, 2006).

Uma das questões fundamentais em dinâmica de sistemas, diz respeito à aceitação de que o comportamento de um problema surge da sua estrutura. Em muitos casos, o processo de construção da estrutura de stocks e fluxos num modelo de dinâmica de sistemas é facilitado pela utilização de diferentes *softwares user friendly* como por exemplo o *Stella*¹³, o *Vensim*¹⁴ ou o *Powersim*¹⁵. Estes programas auxiliam o processo de modelação desenhando os diagramas de stocks e fluxos e na formulação das equações matemáticas associadas (Videira, 2005).

A dinâmica de Sistemas também tem sido utilizada como estrutura para melhorar a percepção das relações entre os ciclos de retroacção e o comportamento dinâmico. As aplicações da dinâmica de sistemas são variadas incluindo os exemplos do planeamento corporativo, do desenvolvimento de políticas, da gestão pública e da dinâmica da decisão. Os modelos são particularmente úteis ao nível

¹³ Fonte: HPS em <http://www.iseesystems.com/software/Education/StellaSoftware.aspx>

¹⁴ Fonte: Ventana em <http://www.vensim.com/>

¹⁵ Fonte: Powersim Corp em <http://www.powersim.com/>

estratégico de decisão, no desenvolvimento de políticas que sejam mais informadas para resolver os problemas complexos (Videira, 2005).

O pensamento sistémico é assim, uma ciência importante que torna possível o entendimento de um sistema complexo e não se assusta com este. Ajuda a que se visualize as estruturas, a forma e os acontecimentos, que estão na origem das situações complexas. As regras de um sistema originam a definição do âmbito, as barreiras e os graus de liberdade (Hjorth e Bagheri, 2006).

2.5.2 Origem da Modelação Participada

Qualquer forma de participação num processo de modelação, pode ser aceite como modelação participada. Um processo de modelação participada é relativo ao aumento da capacidade de um grupo aprender sobre problemas complexos. Todavia, tanto os problemas como os grupos alteram-se ao longo do tempo, não existindo dois processos iguais. Há uma necessidade de flexibilidade quando se aplica um método de modelação participada, dadas as contingências de cada processo, como o tamanho do grupo, a complexidade do problema, o tipo de actores que integram o grupo, e as limitações de tempo e dinheiro (Videira, 2005).

Ao longo dos tempos, o campo da dinâmica de sistemas e economia ecológica, têm vindo a desenvolver uma dimensão de modelação participada, como métodos designados por *group model-building* e *mediated modeling* respectivamente. Estas duas formas de modelação participada são baseadas na dinâmica de sistemas e envolvem equipas no desenvolvimento de modelos qualitativos (diagramas causais) e/ou modelos quantitativos (simulação, computacionais), de forma a facilitar a aprendizagem da equipas relativamente aos problemas (Videira, 2005).

O método *Group model-building* tem sido referenciado há mais de uma década como forma de lidar com problemas complexos, encorajando o consenso e o compromisso através do trabalho de equipas. Este método estrutura o problema de forma a elaborar uma acção acertada e tem sido largamente testado no estudo de problemas complexos de ordem organizacional com grupos em instituições privadas e públicas (Videira, 2005), relativamente à aplicação deste método a questões de sustentabilidade, pode apresentar-se um pouco limitado (Stave, 2002).

O *Mediated modeling* é um método que envolve diversos grupos de *stakeholders* no desenvolvimento de modelos conceptuais de problemas complexos, tendo vindo a ser aplicado a questões de economia ecológica. Este método foi desenvolvido no final da década de noventa, com o objectivo de estimular o consenso ambiental e experiências de colaboração e aprendizagem entre equipas. A contribuição deste método para a resolução de problemas ambientais complexos está relacionada com a integração, participação e ligações inter-temporais (Videira, 2005). No Quadro

2.12 encontra-se uma comparação destes dois métodos relativamente à sua aplicação a problemas de sustentabilidade.

Quadro 2.12 – Comparação da aplicação de *Group Model Building* e *Mediated Modeling* a problemas de Sustentabilidade
(adaptado de Videira, 2005)

	Group Model Building	Mediated Modeling
Pressupostos principais	Constitui uma abordagem da dinâmica de sistemas para a modelação, tendo em vista a aprendizagem de problemas organizacionais. A dinâmica de sistemas fornece uma estrutura melhorada de suporte do envolvimento público ao concentrar-se nos problemas, nas suas causas, pontos de actuação, fornecendo uma ferramenta de <i>feedback</i> para aprendizagem e documentação do processo de participação.	Constitui uma abordagem da economia ecológica para a modelação, sendo baseada na dinâmica de sistemas, através da construção modelos de simulação computacionais na fase de definição de âmbito.
Objectivos da participação	Promoção da aprendizagem e melhoria do entendimento dos sistemas através da integração de relações à escala apropriada. Fornece um suporte neutro para discussão e uma plataforma para consenso.	Aumentar o nível de entendimento entre colaboradores de uma equipa, promovendo o consenso sobre questões gerais, decisões e/ou compromisso perante uma decisão.
Aplicações	<ul style="list-style-type: none"> - Indicadores para o desenvolvimento sustentável num parque natural. - Gestão da qualidade do ar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gestão de zonas costeiras. - Conservação de biodiversidade. - Gestão de bacias hidrográficas.
Ferramentas de modelação	Diagramas causais qualitativos e modelos da dinâmica de sistemas quantitativos.	Foco na modelação quantitativa da dinâmica de sistemas
Arquitectura do processo de participação	Reuniões com grupos grandes e modelação com grupos pequenos. A equipa de modelação desenvolve paralelamente ao processo trabalhos técnicos.	Sequência de dois a quatro <i>workshops</i> de modelação com pequenos grupos de trabalho. A equipa de modelação efectua entrevistas individuais com os participantes antes e depois das reuniões medidas e desenvolve trabalho técnico entre sessões.
Limitações	Recrutamento de participantes (a participação é voluntária), restrições políticas e de contexto (pressões para decisões a curto prazo), gestão das expectativas dos <i>stakeholders</i>	Envolvimento dos participantes (projectos institucionais ajudam na motivação e recrutamento dos participantes), dependência de ajudas técnicas e do mediador

Estes dois métodos de modelação participada foram utilizados por Videira *et al.* (2003) no caso do Parque Natural da Ria Formosa e por Videira *et al.* (2005) no Baixo Guadiana. Nestes dois projectos, foram desenvolvidas metodologias de modelação participada, que enquadraram os dois métodos (*Group Model Building* e *Mediated Modeling*).

As aplicações do *Mediated Modeling* estão muito centralizadas no desenvolvimento de modelos suportados por computadores ao nível da definição de âmbito. A experiência do Baixo Guadiana desenvolvida por Videira (2005), demonstrou que podem ser utilizadas outras ferramentas para a fase de definição de âmbito, como os diagramas causais. Todavia a natureza qualitativa destes

modelos não permite realizar simulações, constituindo no entanto, uma opção válida para promover a participação de todas as partes interessadas em fases iniciais do processo de decisão.

Através destes desenvolvimentos, Videira (2005) concluiu que num processo de tomada de decisão, a modelação participada ajusta-se com grande eficácia à fase inicial de definição de âmbito dos problemas.

2.5.3 Modelos Mentais

Todas as decisões são baseadas em modelos, geralmente modelos mentais. Na dinâmica de sistemas o termo “modelo mental” inclui as ideias sobre a rede de causas e efeitos, que descrevem a forma como um sistema funciona, assim como as barreiras do modelo, i.e. as variáveis que se incluem e aquelas que são excluídas, considerando também o horizonte temporal, trata-se portanto de uma estrutura ou articulação do problema (Stermann, 2000).

Para alterar a estrutura de um problema complexo tem de se alterar o sistema base, ou seja o processo de decisão assim como os gestores que nele participam. O conjunto individual dos modelos mentais faz parte da personalidade de cada pessoa. Estes reflectem experiências passadas, e convicções pessoais. Desta forma, qualquer decisor apoia as suas decisões com base nos seus próprios modelos mentais (Rosner, 1995).

Os modelos mentais não são algo que se possa impor a alguém, todas as pessoas aceitam ou rejeitam os modelos de acordo com aquilo em que acreditam e consideram correcto (Rosner, 1995). Do ponto de vista dinâmico os modelos mentais são insuficientes para prever ou mesmo intuir o comportamento de um sistema, uma vez que normalmente não tomam em conta os mecanismos de retroacção, os desfasamentos temporais¹⁶, os fenómenos de acumulação e as relações não-lineares entre variáveis. A melhoria dos modelos requer que as pessoas intervenientes identifiquem os elementos da complexidade dinâmica, ausente nos modelos mentais (Bandeira, 2003).

Através do mapeamento e conceptualização dos modelos mentais, torna-se possível a sua identificação, assim como a compreensão das suas implicações (Bandeira, 2003). Os limites espaciais e temporais dos modelos mentais individuais são bastantes restritos e dinamicamente limitados, sendo que a grande vantagem das ferramentas que conceptualizam estes modelos (*e.g.* diagramas causais), prende-se com a capacidade que as pessoas passam a ter, para identificarem os diferentes elementos da complexidade dinâmica (*e.g.* retroacções, variáveis, ligações, etc.)(Stermann, 2000).

¹⁶ Desfasamento temporal significa que as causas e consequências de uma determinada decisão estão desfasadas no tempo.

2.5.4 Retroacção

Grande parte da arte da dinâmica de sistemas é descobrir e representar o processo de retroacção, que através de stocks, fluxos, desfasamentos temporais e impactes nas diferentes variáveis, determina a dinâmica do sistema. Os comportamentos mais complexos, surgem normalmente de interacções e retroacções entre as componentes do sistema, e não da complexidade das próprias componentes (Stermán, 2000). O entendimento destes processos é utilizado para esboçar diagramas causais. Estes diagramas são uma ferramenta gráfica que permite observar as relações entre as partes do sistema e as suas interacções (Hjorth e Bagheri, 2006).

Como referido por Stermán (2000) *“Feedback is a process whereby an initial cause ripples through a chain of causation ultimately to reffect itself”*.

Uma característica comum a todos os sistemas é o facto da estrutura do sistema determinar o seu comportamento. A dinâmica de sistemas liga o comportamento de um sistema ao fundamental da estrutura. Todos os modelos são simples combinações de ciclos de retroacção positivos e negativos. Um ciclo de retroacção positivo origina no limite um crescimento ou declínio, enquanto que um ciclo de retroacção negativo tem um efeito atenuante e por isso gera um comportamento de ajustamento em direcção a um objectivo (Hjorth e Bagheri, 2006).

De acordo com Stave (2002), a sustentabilidade não é nem um estado do sistema que possa ser aumentado ou diminuído, nem um objectivo estático ou meta para ser atingida. Trata-se sim de um processo no qual em termos da dinâmica de sistemas, os ciclos de retroacção positivos são controlados pelo significado de alguns mecanismos de regulação e onde os ciclos de retroacção negativos agem naturalmente, de forma a garantir que o sistema funcione para sempre.

2.5.5 Diagramas Causais no Contexto de Modelação Participada

Um diagrama causal, como visto anteriormente, é a representação gráfica das diferentes variáveis que caracterizam um problema, bem como das suas inter-relações. Trata-se na maioria das vezes a etapa anterior à construção de um Diagrama de stocks e fluxos, o qual serve para simular o modelo num computador de forma a permitir verificar a coerência das hipóteses e simular diferentes políticas, dando posteriormente os resultados que ajudam na tomada da decisão (Stermán, 2000). Todos os acontecimentos têm uma causa, que se refere a um efeito de uma causa anterior, sendo que cada acontecimento pode ser estendido indefinidamente, numa inquebrável cadeia de causas e efeitos, antes que se consiga chegar à causa inicial (Stermán, 2000).

Pode admitir-se que o principal papel dos diagramas causais é a comunicação, na maioria dos casos a apresentação de um modelo na forma de equações torna-se inapropriado, para comunicar os

pressupostos acerca da estrutura de um problema. Enquanto que a maioria das pessoas é capaz de assimilar um modelo mental de um sistema dinâmico, as ferramentas de cálculo para o avaliar estão acessíveis a uma pequena minoria (Lane, 2008).

As capacidades de comunicação podem ser aproveitadas de duas formas diferentes. A primeira é utilizar os diagramas para a conceptualização de um problema, em que o modelo mental de um sistema dinâmico é produzido como um primeiro passo para a elaboração dos modelos de stocks e fluxos. A segunda forma de comunicação para a qual os diagramas são utilizados pode ser chamada de “exposição do modelo”, onde os diagramas simplificam as relações causais de um modelo matemático complexo. Aqui o objectivo é comunicar as principais características de um modelo de forma a explicar os diferentes modos comportamentais e o porquê de certas políticas serem mais ou menos eficazes (Lane, 2008).

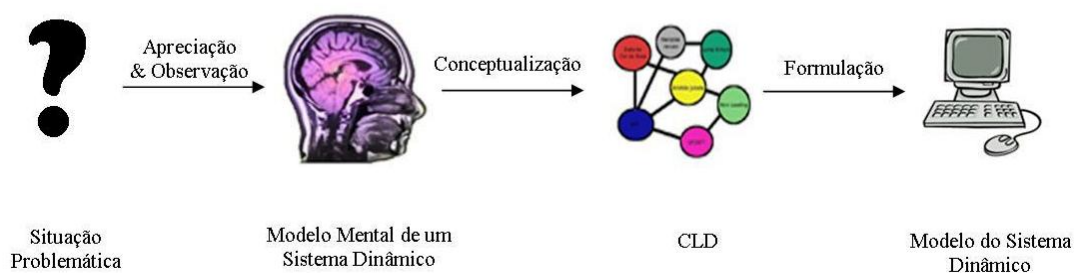


Figura 2.8 - O modo de conceptualização através dos diagramas causais (adaptado de Lane, 2008).

Pela Figura 2.8 é possível verificar o modo de conceptualização, onde os diagramas têm um papel a montante da modelação. Qualquer estudo desta natureza tem início numa situação problemática e num conjunto de pressupostos que são utilizadas para descrever o problema (Lane, 2008).

A dinâmica de sistemas distingue-se assim, pela utilização deste tipo de diagramas que servem como uma transição intermédia entre uma descrição verbal e um conjunto de equações. As suposições representadas nos diagramas podem ser facilmente comunicadas e desta forma discutidas, alteradas ou até discutir as suas consequências. Segundo Hjorth e Bagheri (2006) dentro de uma realidade onde interagem as diferentes partes, nenhuma deve ser alterada sem que se inicie uma mudança no todo. O que significa que é essencial resolver a questão de como organizar e unificar as partes que afectam o comportamento de todo o sistema.

Os comportamentos mais comuns nos modelos de dinâmica de sistemas são o crescimento exponencial, estabilizador e oscilatório. Cada um destes comportamentos é gerado por uma simples retroacção, o crescimento provém de um ciclo positivo, o estabilizador tem origem num ciclo

negativo, enquanto que o oscilatório pode surgir de um único ciclo negativo, no qual se observa desfasamentos temporais (Sterman, 2000). Os gráficos destes comportamentos podem ser observados na Figura 2.9.



Figura 2.9 – Principais tipos de comportamento gerados pelos ciclos de retroacção (Adaptado de Sterman, 2000)

2.5.6 Vantagens e Limitações dos Diagramas Causais

Vantagens

Os diagramas causais focam-se nos ciclos de retroacção o que leva a uma concentração nos principais pontos de decisão e nas medidas de desempenho. Estes diagramas consistem numa **linguagem simples** que pode ser facilmente introduzida de forma natural nas discussões, uma vez que é usada utilizada uma quantidade reduzida de símbolos, não sendo necessária nenhuma formação para os perceber. Há ainda que avaliar a **supressão do detalhe** que é muito atractiva para quem apenas quer obter uma ideia geral do problema. Trata-se de uma óptima ferramenta para a criação de um protótipo do problema, i.e. para uma conceptualização inicial do sistema.

Os modelos, podem ser considerados redes de ciclos de informação fechados, contudo não se cingem a esta representação, isto porque podem existir variáveis e fluxos fora das fronteiras do sistema, que podem apresentar alguma influência na dinâmica estrutural. Podendo desta forma, existir variáveis exógenas para além das endógenas (Schwaninger, 2005).

Como se trata de uma **ferramenta persuasiva e convincente** ajuda a visualizar um protótipo que permite rápidos desenvolvimentos logo no início do estudo de modelação (Lane, 2008). Devido à sua função de exposição, **comunicam claramente** a localização dos ciclos mais importantes num modelo de simulação, que de outra forma poderiam ser esquecidos. Para a produção destes diagramas apenas é necessário um **quadro branco** ou papel e alguma capacidade de desenho (Lane, 2008).

Uma vantagem fortemente apontada é o **elevado grau de operacionalidade**, já que a dinâmica de sistemas depende de modelação formal. Os ciclos de retroacção, assim como os desfasamentos

temporais são formalizados e visualizados. Com uma lógica causal inerente a um modelo, torna-se mais transparente e mais fácil de discutir quando comparando com outras metodologias. Outra questão importante é a capacidade de conseguir um elevado **nível de realismo** (Schwaninger, 2005).

Uma das vantagens da dinâmica de sistemas está no potencial que pode ter em **estruturar a participação pública**, na gestão ambiental. Grande parte do processo de envolvimento do público não usa modelos formais (Stave, 2002).

O facto de permitir a **combinação de aspectos quantitativos e qualitativos** na modelação e simulação, representa uma mais-valia neste método. O foco não é na precisão da previsão, mas sim na geração de padrões de comportamento dos sistemas em estudo (Schwaninger, 2005).

Os programas utilizados para modelação de sistemas dinâmicos são na sua generalidade **fáceis de perceber** e permitem o acesso a uma grande variedade de funções matemáticas. Sendo que a possibilidade de **combinação deste método com outras metodologias** revela-se importante na medida em que pode ser usado em conjunto com formas de conceptualização ou técnicas que consigam colmatar alguns problemas deste método, ou que sejam mais adequadas para uma determinada utilização (Schwaninger, 2005).

Com todas estas vantagens não surpreende que os diagramas funcionem bem numa etapa de conceptualização dos problemas. São importantes na comunicação das ideias de grupos ou de pessoas individualmente, apoiando a discussão de diferentes alternativas de retroacção de problemas (Lane, 2008). Estas vantagens têm proporcionado um crescimento significativo na comunidade de utilizadores, transcendendo as barreiras disciplinares, alargando-se às ciências humanas e cobrindo diversas utilizações, sendo que as aplicações a questões organizacionais, sociais e ecológicas têm tido um crescimento particularmente forte (Schwaninger, 2005).

Limitações

As principais limitações apontadas aos diagramas causais prendem-se com o seu nível de **simplicidade**, que por vezes resulta nalguma falta de precisão. Outro facto diz respeito à conceptualização de forma a procurar uma visão global estratégica, uma vez que pode originar um diagrama que percorre um caminho com falhas, dizendo cada vez menos sobre mais coisas (Lane, 2008).

Nalgumas situações, os diagramas causais podem levar a uma **designação errada da polaridade dos ciclos**, isto acontece porque, enquanto que os diagramas causais comunicam a localização de um ciclo de retroacção, nem sempre mostram o efeito dessa operação. O que com a linguagem limitada

dos diagramas causais pode levar a uma confusão relativamente ao sinal à polaridade dos ciclos (Lane, 2008).

Os diagramas não fornecem uma base para uma rigorosa dedução do comportamento, em vez disso **o comportamento é inferido**. Uma desvantagem mais técnica dos diagramas causais trata-se da distinção entre stocks e fluxos e entre fluxos materiais e ligações de informação, que podem induzir um erro na leitura dos ciclos de retroacção (Lane, 2008).

2.5.7 Pontos de Intervenção

Em dinâmica de sistemas os pontos de intervenção referem-se a acções ou intervenções que têm um impacte duradouro no sistema em termos de reverter uma tendência ou quebrar um ciclo vicioso. Tal facto apresenta vantagens mais profundas do que simplesmente encontrar a solução para o problema. Os pontos de actuação requerem fundamentalmente alterações no sistema a longo prazo. A dinâmica de sistemas cria assim a vantagem de identificar mais facilmente estes pontos de actuação de forma a criar estratégias de intervenção relevantes (Maani e Cavana, 2003). Estes *leverage points* aqui identificados poderiam, de outra forma ser ignorados, já que a solução por vezes está numa variável a montante de outra que se julga responsável de um impacte.

De acordo com Hjorth e Bagheri (2006) *leverage points*, constituem variáveis dentro de um sistema complexo (*e.g.* uma empresa, um corpo vivo, uma cidade, um ecossistema, entre muitos outros), onde uma pequena mudança pode produzir grandes alterações no todo (Hjorth e Bagheri, 2006).

Meadows (1999) refere um exemplo apontado por Forrester, em que em grande parte dos casos as pessoas encaram determinadas soluções de forma errada, pensando que são as correctas. Note-se por exemplo o caso dos problemas globais, como a pobreza, a fome, a destruição ambiental, a depleção dos recursos naturais, a deterioração urbana e o desemprego. De acordo com Forrester estas questões estão todas interligadas, sendo a causa dos problemas o crescimento. Crescimento de tudo, ou seja, o crescimento da população, crescimento económico tem benefícios, mas também apresenta custos. A comunidade aponta como solução para estes problemas, o próprio crescimento, sendo que de acordo com Forrester o que é realmente necessário é um crescimento mais lento e nalguns casos um crescimento negativo (Meadows, 1999).

2.5.8 Envolvimento do Público nas Decisões Através da Modelação

Actualmente existe uma necessidade e alguma pressão em melhorar o envolvimento do público nas políticas ambientais nas decisões sociais, que possam influenciar a qualidade do ambiente no presente e no futuro. Assim como decisões relacionadas com gestão de recursos ambientais. As decisões ambientais, envolvem geralmente questões científicas e técnicas particularmente

complexas, assim como uma grande gama de actores sociais, de conflitos de valores, dinâmica de ecossistemas e dinâmica social que tornam as decisões ambientais um desafio (Stave, 2002).

Segundo Stave (2002), o envolvimento do público pode ser dividido em três categorias baseadas no resultado esperado:

- Consciência pública: aumentar o conhecimento público sobre a realidade de um problema;
- Educação pública: recolher e agrupar informação para que o público possa perceber as políticas e acções governamentais;
- Participação pública: permitir que o público tenha a oportunidade de assistir ao processo de decisão ou mesmo realizar alguma acção para suportar a implementação da política.

A estrutura oferecida pela dinâmica de sistemas ajuda a abordar os problemas de uma forma global e integrada. Ao fornecer um suporte para o envolvimento de todas as partes interessadas desde cedo, no processo de decisão ambiental, torna-se particularmente útil como método para definição de âmbito e construção de um consenso. A dinâmica de sistemas oferece um potencial de estruturação da participação na gestão ambiental, permitindo que o desacordo inicial dê lugar a um consenso através de conclusões dinâmicas (Antunes *et al.*, 2006).

A dinâmica de sistemas pode oferecer uma estrutura consistente e rigorosa de resolução de problemas de forma a identificar o âmbito do problema, mostrando as visões dos diferentes participantes sobre as causas do problema, as relações causais de um sistema (Stave, 2002).

Os modelos de dinâmica de sistemas, podem melhorar o envolvimento do público através de quatro características principais (Stave, 2002):

- Enfoque nos pontos de interacção-chave;
- Procurar as causas do problema na estrutura do sistema;
- Ferramenta de retroacção que permite a aprendizagem e a elaboração de políticas;
- Documentação do processo.

Em muitas situações a tendência das várias partes envolvidas na resolução de problemas ambientais é “saltar” logo para as soluções. Contudo, na maioria dos casos, os diferentes actores sociais têm diferentes ideias acerca dos aspectos-chave dos problemas, das causas e dos objectivos que devem ser atingidos com o processo de participação.

A dinâmica de sistemas foca a sua atenção na investigação ou modelação de um problema específico. Mais do que investigar todo o sistema, preocupa-se em guiar os participantes de forma a identificar e acertar o objectivo do processo, respondendo à questão: Quais são os comportamentos problemáticos que estamos a tentar alterar? (Stave, 2002).

A dinâmica de sistemas dá ênfase à procura das causas de um comportamento problemático. Desta forma as pessoas abstêm-se de propor soluções antes mesmo de conhecer as causas. A atenção é dirigida para os *leverage points*, i.e. para os pontos de actuação dentro do sistema, que podem ser influenciados pelos decisores, (mais do que nas causas externas), e ajuda as pessoas a visualizar as relações entre as suas acções e os efeitos sistémicos que lhes estão associados. Identificar as relações causais pode ser particularmente difícil para as pessoas que tentam resolver os problemas de um sistema do qual fazem parte. Um dos passos mais importantes para resolver o problema em questão é ajudar a perceber o contexto no qual estão a operar. O processo estrutural de definição e descrição do problema, através de diagramas causais, ajuda a organizar a informação e destacar as relações dentro do sistema. Ajuda a explicar: Porque está este problema a ocorrer? Como é que o sistema cria o comportamento problemático? (Stave, 2002).

Um sistema dinâmico possui diferentes pontos de intervenção, assim como as soluções devem focar a discussão no nível apropriado de decisão. Levando os participantes a responder à questão: Onde podemos intervir no sistema? (Stave, 2002).

Os modelos de dinâmica de sistemas podem oferecer importantes benefícios para que o público se envolva no processo de decisão. Os modelos podem ajudar na aprendizagem, uma vez que permitem a formação de diversos cenários virtuais que permitem aos participantes, através de experimentação, aprender sobre o funcionamento de sistemas complexos.

A aprendizagem só acontece quando os participantes recebem uma resposta sobre os efeitos das suas acções, contudo esta resposta pode encontrar obstáculos, devido a possíveis desfasamentos no tempo, informação incorrecta, incorrecta percepção da resposta, entre outros factores (Stave, 2002).

Os modelos de dinâmica de sistemas são indicados para avaliar as opções de políticas, já que forçam uma consistência interna que dificilmente se alcança numa discussão. Quando os sistemas são complexos, as discussões sobre como resolver um problema pode levar a desacordos sobre os prováveis efeitos de uma acção. As discussões entre os *stakeholders* cujas perspectivas diferem grandemente ou por outra representam diferentes níveis de autoridade ou *status* podem levar à inclusão de algumas ideias em favor de outras. Os modelos de simulação podem ajudar a testar de forma expedita e relevante, relativamente ao efeito da política sugerida, coerente com os pressupostos em que o modelo se baseia (Stave, 2002).

Quando os modelos são desenvolvidos como parte de um processo de participação, as listas de variáveis, os ciclos causais preliminares, e o diagrama inicial mostram de alguma forma como foi a evolução das discussões do grupo e mostra como as ideias dos diferentes participantes foram incorporadas.

Segundo Stave (2002) um dos desafios na gestão dos debates públicos sobre decisões ambientais é a percepção do público de que os peritos apenas estão interessados em conseguir a confirmação sobre decisões que foram previamente tomadas, sendo que as opiniões opostas serão ignoradas.

A utilização dos diagramas para estruturar a discussão e mostrar ao público como os diferentes pontos de vista foram incorporados, pode ajudar a tornar o processo mais transparente. Não existe nenhuma garantia que um processo de dinâmica de sistemas seja mais aberto que outro processo, no entanto promover a abertura é considerada uma boa prática dentro da dinâmica de sistemas (Stave, 2002).

Stave (2002) sintetiza o contributo da modelação participada a dois níveis, i) permite uma plataforma para deliberação e educação, que no mínimo pode ser tão boa como outras metodologias utilizadas e ii) uma ferramenta para incorporar análises técnicas de forma bem mais fácil e atractiva.

Normalmente um sistema complexo tem diversos ciclos de retroacção negativos que ajudam a uma autocorreção em diferentes condições e impactes. Desta forma descartar estes métodos, que são por vezes mecanismos de resposta de emergência, só porque parecem ser dispendiosos, ou porque não são usados muitas vezes, pode ser um grande erro. As decisões ambientais envolvem geralmente questões técnicas e científicas complexas, assim como uma grande gama de *stakeholders*, entre outros aspectos como incerteza científica, conflito de valores, dinâmica de ecossistemas e dinâmica social, o que torna a decisão a este nível potencialmente complexa e desafiadora (Stave, 2002).

Na Natureza existem ciclos chave que são responsáveis para a viabilidade de todos os ecossistemas incluindo os ecossistemas baseados nos humanos, sendo por vezes chamados de ciclos de viabilidade, o desenvolvimento sustentável é um processo no qual estes ciclos permanecem intactos. Assim, para alcançar o desenvolvimento sustentável o planeamento deve ser no sentido de identificar os ciclos de viabilidade e conseguir manter a sua funcionalidade e operacionalidade (Stave, 2002).

Em termos sistémicos, alterar a estrutura significa alterar a informação das ligações no sistema: o conteúdo e a exactidão da informação com que os actores têm de trabalhar, assim como os objectivos, incentivos, custos e retroacções que motivam ou influenciam o comportamento. A mesma combinação de pessoas, instituições, e estruturas físicas pode apresentar comportamentos completamente diferentes, caso os actores possam ter uma razão para tal modificação assim como liberdade para o fazer (Hjorth e Bagheri, 2006).

O conjunto do sistema a curto prazo é possível prever, contudo a longo prazo a tarefa torna-se mais difícil e por vezes impossível, sendo que o conhecimento actual permite identificar o que possa ser

um futuro irrealista (Stave, 2002). As incertezas relativas aos problemas complexos não vão ser resolvidas apenas com um aumento da informação nas bases de dados ou nas funcionalidades dos computadores. É necessário criar a ponte no fosso que existe entre o que é conhecido e aquilo que é feito. Para tal a investigação tem que caminhar para além da pesquisa mono-disciplinar e mesmo inter-disciplinar e virar-se para a natureza transversal das disciplinas (Hjorth e Bagheri, 2006).

CAPÍTULO 3

Metodologia

3. METODOLOGIA

Esta dissertação procura investigar a aplicabilidade da modelação participada a processos de Avaliação Integrada da Sustentabilidade, para suportar a realização das fases de definição de âmbito e de avaliação de efeitos, desenvolvendo-se um modelo conceptual para a Avaliação Ambiental Estratégica.

Numa fase inicial pode dizer-se que o trabalho de investigação centrou-se no estudo das abordagens de avaliação ambiental e de sustentabilidade, posteriormente foi dada especial atenção à AAE. A abordagem geral, ocorre fundamentalmente porque trata questões ambientais, que envolvem diversas disciplinas e que por isso necessita de integrar diversos pontos de vista de forma coerente.

O desenvolvimento analítico desta dissertação é de carácter qualitativo, por oposição aos métodos de análise quantitativa, que se baseiam em processos dedutivos, de linguagem independente e implicitamente válidos. Os métodos de análise utilizados, designadamente no capítulo de análise comparativa de AAE's, assentaram numa avaliação subjectiva, a qual tem associada um grau de incerteza maior. Este método de análise pressupõe que os resultados da investigação são afectados pelos valores do investigador. Estes métodos recorrem frequentemente a casos de estudo, utilizando processos indutivos de análise tendo em conta o contexto dos problemas considerados para atingir os objectivos da investigação.

Esta investigação insere-se num ciclo de aprendizagem que procurou aprofundar, e alargar as perspectivas sobre a conceptualização de problemas ambientais em função da tomada de decisão em processos de Avaliação Integrada da Sustentabilidade, isto é, em função da definição de âmbito e das metodologias abordadas nesta fase, culminando no desenvolvimento de uma abordagem de modelação participada, adaptada à lógica da AAE, na fase de definição de âmbito e de avaliação de efeitos. O esquema metodológico geral adoptado na presente dissertação é apresentado na Figura 3.1.

Numa primeira abordagem de contacto com o tema da dissertação procedeu-se à revisão de literatura pertinente, nomeadamente a pesquisa bibliográfica, ao nível da contextualização do problema, legislação em vigor, e o chamado estado da arte para definir o que se tem vindo a realizar no contexto da Avaliação integrada da Sustentabilidade.

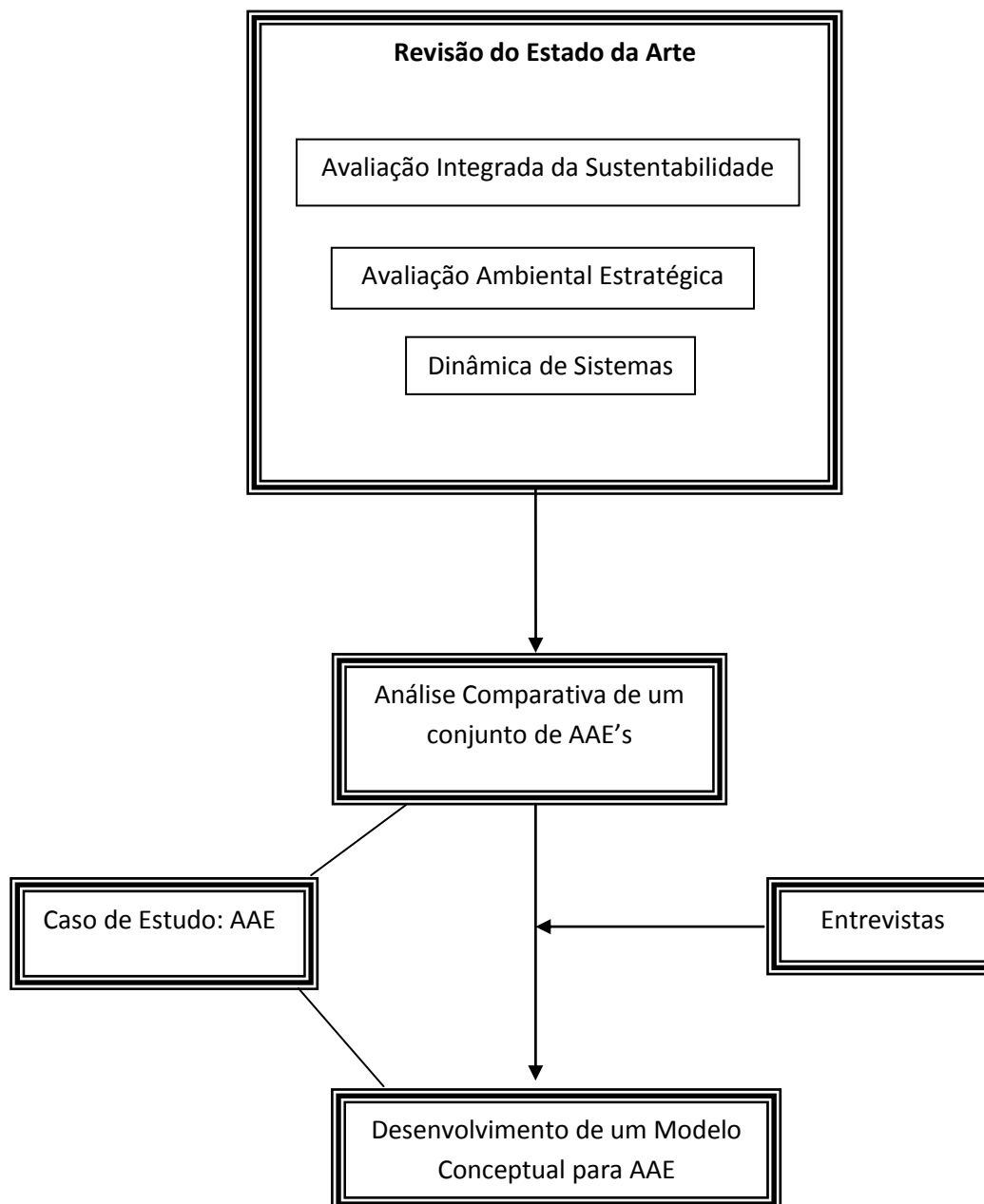


Figura 3.1 – Metodologia geral adoptada na presente dissertação

Abordou-se também com algum pormenor os temas da Avaliação Ambiental Estratégica e da modelação em dinâmica de sistemas, de forma a perceber os seus conceitos-chave bem como o seu estado de aplicação actual.

Posteriormente, procedeu-se à selecção de um conjunto de AAE's, segundo um conjunto de critérios apresentados no Capítulo 4. A estas avaliações foi aplicada uma escala de 1 a 3 relativamente a cinco parâmetros (factores de avaliação, indicadores, participação, alternativas e efeitos cumulativos), de forma a perceber o comportamento das AAE nestas cinco áreas e daí tirar algumas conclusões para a fase seguinte do trabalho.

De acordo com a análise efectuada às AAE's e com as entrevistas realizadas, foi elaborado um modelo conceptual para o processo de AAE.

As entrevistas surgiram nesta fase para complementar o modelo conceptual, validando as opções desenvolvidas. Estas foram baseadas num questionário com um total de onze perguntas, todas elas de resposta aberta, de forma a permitir flexibilizar a recolha de informação ao contexto argumentativo criado pelo entrevistador.

As entrevistas realizadas não pretenderam ter uma representatividade estatística do universo de AAE's realizadas, afigurando-se antes como um instrumento para complementar a meta-análise das AAE's seleccionadas. Desta forma, o conteúdo das entrevistas foi analisado qualitativamente, dentro do enquadramento teórico desta dissertação, funcionando cada entrevista como uma referência de um conhecimento particular e subjectivo. As entrevistas não pretendem portanto ser comparadas directamente entre si, mas sim ser complementares numa série de temas pertinentes para a presente dissertação. Nesta perspectiva os entrevistados foram seleccionados em função de um critério de experiência na coordenação e participação em equipas de avaliadores que tenham conduzido AAE.

O guião de suporte às entrevistas foi estruturado em duas secções. A primeira composta por sete questões apresentou como objectivo a recolha da opinião dos entrevistados, relativamente ao processo de AAE nomeadamente, quais as principais vantagens e limitações, e quais as metodologias utilizadas nas diferentes fases do processo. A segunda secção, visou através de três questões recolher a opinião dos peritos relativamente à contribuição da ferramenta de modelação participada para processos de AAE. Foi ainda perguntado quais os principais processos de AAE em que os especialistas tinham participado.

CAPÍTULO 4

Análise Comparativa de Avaliações Ambientais Estratégicas

4. ANÁLISE COMPARATIVA DE AVALIAÇÕES AMBIENTAIS ESTRATÉGICAS

Neste capítulo é efectuada uma análise comparativa a um conjunto de AAE's, de acordo com uma escala relativa a cinco parâmetros (factores de avaliação, indicadores, participação, alternativas e efeitos cumulativos). Esta avaliação tem o intuito de perceber o comportamento das AAE's relativamente a estes aspectos, de forma a identificar oportunidades de melhoria. Foi efectuado um conjunto de entrevistas a vários peritos na área de AAE, com o objectivo de recolher as suas opiniões.

4.1 Processo de Avaliação

O desenvolvimento de políticas ambientais, nos tempos actuais, representa um desafio, uma vez que requer a combinação de uma grande quantidade de dados e conhecimento científico relativamente ao funcionamento da Natureza, tendo em conta as respectivas incertezas e pluralidades das diferentes perspectivas que caracterizam o contexto das políticas ambientais (Santos *et al.*, 2005).

O processo de decisão ambiental requer a integração das interações complexas entre os aspectos económicos, sociais e ambientais. O que se torna igualmente verdade quando se trata de avaliar os efeitos ambientais de um PPP, ou quando se quer verificar os caminhos de desenvolvimento da sustentabilidade. Neste processo, tem de se ter em conta não só os factos mas também os valores, perguntando o que deve ser considerado, protegido, sustentado ou desenvolvido (Antunes *et al.*, 2006). Assim sendo, todo o processo de formulação de um PPP tem de ser devidamente pensado e avaliado. O esquema da Figura 4.1 mostra a evolução de um processo de avaliação, desde a detecção do problema até à tomada da decisão.

Numa primeira fase é feita a identificação do problema no sistema real, o que origina a necessidade de conceptualização deste, podendo levar ao desenvolvimento de um PPP. Nesta primeira conceptualização os programadores ou preponentes têm ao seu dispor várias ferramentas (*e.g.* análise SWOT, diagramas, indicadores). Após o desenvolvimento preliminar do PPP, este terá de ser avaliado. Nesta fase, os avaliadores deverão efectuar uma conceptualização do problema e perceber de que forma a alteração proposta vai influenciar o estado dos descritores ambientais e de sustentabilidade. Aqui os avaliadores podem optar por utilizar indicadores, narrativa pericial e modelos DPSIR, entre outras ferramentas disponíveis. A fase de avaliação ocorre simultaneamente com a elaboração do PPP, dado que na primeira etapa apenas é efectuada uma versão preliminar da proposta de desenvolvimento. A elaboração e avaliação do PPP deve contemplar consulta pública, de forma a permitir a intervenção dos actores sociais. No final do processo é tomada uma decisão com

base na avaliação da proposta. Pode dizer-se que a segunda fase de conceptualização situa-se na fase de definição de âmbito de uma AAE.

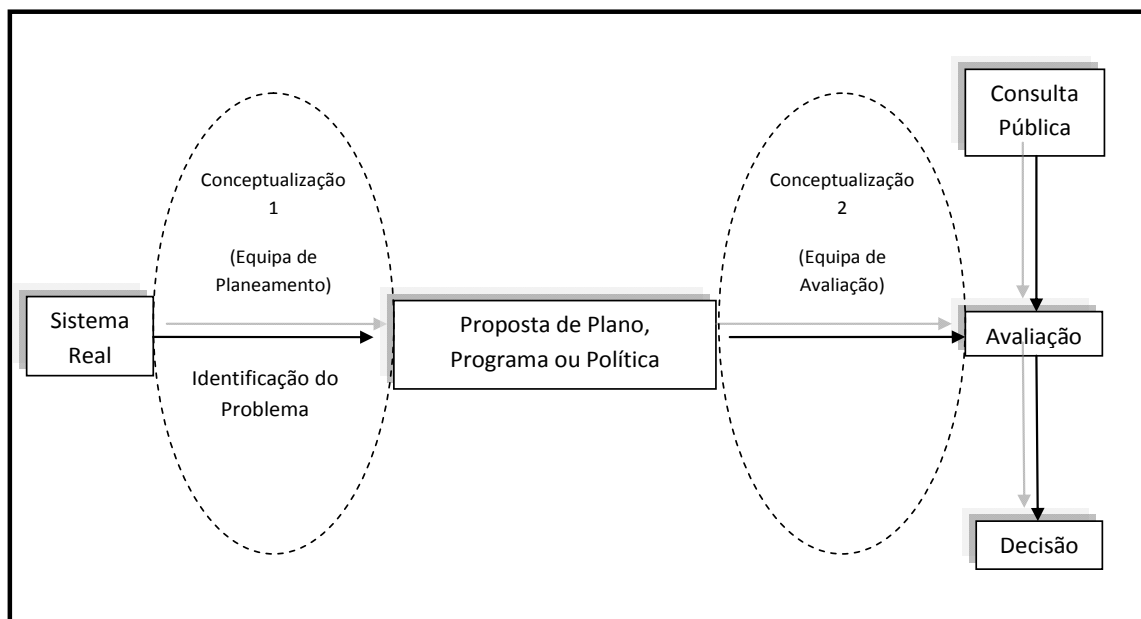


Figura 4.1 – Esquema conceptual de um processo de planeamento e consequente avaliação ambiental e de sustentabilidade

4.2 Selecção das AAE Já Realizadas

As AAE que se encontram no Quadro 4.1 foram seleccionadas de acordo com uma lista de critérios, desenvolvidos especificamente para este processo de meta-análise:

- Capacidade de comparação entre as diferentes avaliações;
- Diversidade nos problemas abrangidos pelas avaliações de planos, programas e políticas;
- Escolha de avaliações à escala regional, nacional e Internacional;
- Escolha de documentos que englobem o maior número de ferramentas de conceptualização e avaliação diferentes, para permitir uma comparação mais alargada;
- Disponibilidade de informação / facilidade de acesso aos relatórios;
- Compreensão do idioma em que os relatórios de avaliação foram redigidos.

Contributo da Modelação Participada para a Avaliação Integrada da Sustentabilidade: O Caso da Avaliação Ambiental Estratégica

Quadro 4.1 – Avaliações Ambientais Estratégicas seleccionadas para análise, ano, País e âmbito em que foram realizadas e respectiva designação para identificação nos gráficos

Designação	Avaliação Ambiental Estratégica	Ano	País	Âmbito
A	Avaliação Ambiental Estratégica Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede Nacional de Transporte de Electricidade (PDIRTE) 2009-2014 (2019)	2008	Portugal	Nacional
B	Avaliação Ambiental Estratégica do Programa de Desenvolvimento Rural (PDR) 2007-2013 de Portugal – Continente	2006	Portugal	Nacional
C	Avaliação Ambiental Estratégica do Plano Rodoviário Nacional (PNR), na Região Centro (IC6, IC7 e IC37)	2007	Portugal	Regional
D	Avaliação Ambiental Estratégica da Proposta de Revisão do PDM de Santo Tirso	2008	Portugal	Local
E	Avaliação Ambiental Estratégica das Alternativas de Localização do Novo Aeroporto de Lisboa	2008	Portugal	Regional
F	<i>Scottish Planning Policy 6 Strategic Environmental Assessment</i>	2005	Escócia	Nacional
G	<i>Strategic Environmental Assessment of Scottish Marine Renewables</i>	2006	Escócia	Nacional
H	<i>Strategic Environmental Assessment of Highlands and Islands Enterprise's Operating Plan</i>	2006	Escócia	Regional
I	<i>The Aberdeen City and Shire Structure Plan Strategic Environmental Assessment</i>	2007	Escócia	Regional
J	<i>Strategic Environmental Assessment for Proposed National Policy Statement for Nuclear Power</i>	2008	Reino Unido	Nacional
K	<i>Pilot Shellfish Fisheries Strategic Environmental Assessment</i>	2008	Reino Unido	Nacional
L	<i>Watford Development Plan Documents Strategic Environmental Assessment</i>	2006	Inglaterra	Regional
M	<i>Strategic Environmental Assessment of the Northumbria River Basin Management Plan</i>	2007	Inglaterra	Regional
N	<i>Cheshire Local Transport Plan nº2 (2006-2011) Strategic Environmental Assessment</i>	2005	Inglaterra	Local
O	<i>Local Transport Plan for Surrey 2006 – 2011 Strategic Environmental Assessment</i>	2005	Inglaterra	Local
P	<i>Bracknell Forest Borough Local Development Framework sustainability appraisal, incorporating a Strategic Environmental Assessment</i>	2006	Inglaterra	Local
Q	<i>Strategic Environmental Assessment of the Draft master Plan 2003 of the Dublin Docklands Area</i>	2003	Irlanda	Local
R	<i>Strategic Environmental Assessment of the Yerevan City Master Plan</i>	2005	Arménia	Local
S	<i>Strategic Environmental Assessment on Malta's Operational Programmes 2007-2013</i>	2006	Malta	Nacional

4.3 Escala de Comparação

Para a análise dos relatórios das avaliações ambientais estratégicas foi desenvolvida uma escala com o intuito de comparar os diferentes estudos relativamente a cinco parâmetros que foram escolhidos face às questões de investigação da presente dissertação. Assim sendo os critérios incluíram a metodologia de selecção dos factores de avaliação, a escolha de indicadores, o processo de participação, a consideração de alternativas e a determinação de efeitos cumulativos e identificação de inter-relações entre efeitos.

No artigo 6º do Decreto-Lei 232/2007, é especificado que num RA de uma AAE devem constar “as características ambientais das zonas susceptíveis de serem significativamente afectadas, os aspectos pertinentes do estado actual do ambiente e a sua provável evolução se não for aplicado o plano ou programa”. De acordo com Partidário (2007), os **factores de avaliação** devem ser seleccionados de acordo com a relevância e em função da escala e das implicações do objecto de avaliação.

No *Handbook on SEA for Cohesion Policy 2007-2013*, um dos passos recomendados no processo de AAE é a determinação das questões ambientais. A determinação destas “questões ambientais” ou “factores de avaliação” trata-se de um importante começo, uma vez que tem influência em todos os pontos-chave do processo (GRDPN, 2006). Alguns destes factores são descritos na legislação, contudo devem ser adaptados ao PPP em questão.

Segundo Dalkmann *et al.* (2003), um dos dilemas da prática actual de AAE é a inexistência de uma forma única de avaliar PPP's. As diferentes bases institucionais, a variedade de PPP's, assim como a variedade de possíveis efeitos, requer informação diferenciada assim como procedimentos e metodologias distintos (Dalkmann *et al.*, 2003). Desta forma a análise dos factores de avaliação a partir da escala proposta (Quadro 4.2) teve como objectivo perceber a forma como estes são determinados (i.e. identificar as metodologias e ferramentas aplicadas) visto serem tão importantes para a continuidade do processo, investigando assim os pressupostos subjacentes à sua definição.

Considerando a natureza distinta dos PPP's, é recomendada verificação da consistência interna dos factores de avaliação, de forma a assegurar que não se contradizem. Quando se identificam os factores ambientais devem ser considerados os PPP's que estejam directamente relacionados com o documento em análise, bem como outras estratégias ambientais e metas (Donnelly *et al.*, 2006). Todos estes factores foram tidos em consideração na análise das AAE seleccionadas.

Refira-se ainda que de acordo com Donnelly *et al.* (2006), numa situação ideal os objectivos mais relevantes seleccionados no âmbito da AAE devem ser integrados de forma horizontal como objectivos ambientais de todo o PPP. Não devem ser seleccionados muitos factores de avaliação para

além dos que cubram as questões principais, devendo ser os objectivos adequados à escala e ao nível de detalhe do processo em questão (Donnelly *et al.*, 2006).

Relativamente ao parâmetro **indicadores**, este foi seleccionado não por ser exigido por lei, mas sim porque muitas são as orientações no sentido da escolha de indicadores para uma AAE. A utilização de indicadores ambientais ao nível nacional, regional e local tem-se tornado uma ferramenta de avaliação bastante comum. A necessidade de estabelecer indicadores ambientais tem aumentado, tentando que estes sejam apropriados, permitindo aos decisores tomar as decisões relativas a PPP's ou projectos de forma informada e com conhecimento (Donnelly *et al.*, 2006).

Constituindo os indicadores uma ferramenta útil, existem várias questões-chave que devem ser colocadas aquando da sua aplicação e desenvolvimento (Bell e Morse, 2003):

- Que indicadores devem ser seleccionados?
- Quem os selecciona?
- Porque são seleccionados?
- Qual o seu papel para ajudar a alcançar os objectivos?
- Qual o seu papel no balanço entre as várias dimensões da sustentabilidade?
- Como são os indicadores medidos?
- Como são os indicadores interpretados e por quem?
- Como são os resultados comunicados, a quem e com que propósito?
- Como são os indicadores utilizados na tomada de decisão?

Dadas todas as questões relacionadas com a aplicação dos indicadores, pretende avaliar-se a forma como estes são seleccionados numa AAE.

A necessidade de **participação** num processo de AAE é um facto que sugere consenso entre os diferentes autores, sendo a consulta uma fase obrigatória pelo Decreto-Lei 232/2007. A Convenção para o Acesso à Informação da *United Nations Economic Commission for Europe* (UNECE), para a participação pública no processo de decisão e para o acesso à justiça nas questões ambientais foi adoptada a 25 de Junho de 1998. Esta convenção, conhecida por Convenção de Aarhus, consistiu num novo tipo de acordo ambiental, tentando ligar os direitos humanos aos direitos ambientais. Este acordo estabelece que o desenvolvimento sustentável só pode ser atingido através do envolvimento de todos os *stakeholders* (UNECE, 2000).

A literatura consultada, segue a linha de pensamento deste acordo, na medida em que refere a importância de cada vez mais se optar por uma participação activa, ou seja, que vá para além da informação e consulta, e passe a um envolvimento dos diferentes actores sociais (Hildén *et al.*, 2004). A participação na AAE é frequentemente realizada através de consulta selectiva, ou seja, a

organização promotora do PPP, convida representantes seleccionados (*e.g.* grupos de pressão, representantes de comunidades locais ou grupos directamente preocupados com um PPP). Ao serem convidados os actores sociais mais relevantes para fazerem parte do planeamento e da avaliação, consegue-se uma comunicação clara, em que todos os tipos de argumentos poderão ser tidos em conta, e desta forma as melhores alternativas são suportadas por várias opiniões e factos. Neste caso a AAE pode ser vista como um procedimento para estruturar a comunicação e interacção que tem lugar durante o processo de planeamento (Hildén *et al.*, 2004).

A participação pública e das diferentes partes interessadas é amplamente defendida como forma de melhorar as decisões, ajudar na construção de capital social, fortalecimento da sociedade civil e aumento da capacidade das comunidades para resolver os problemas e focar as preocupações comuns (Videira *et al.*, 2006). As diferentes opiniões tanto do público como dos diferentes *stakeholders* devem ser tidas em conta quando as diversas opções estão ainda em aberto e portanto a decisão final não está tomada, visto que numa fase inicial a participação pode fazer a diferença. Contudo apesar de todos os benefícios potenciais da participação, existe uma quantidade significativa de questões para as quais não existe uma resposta cabal e que no momento da escolha dos métodos de participação se podem tornar um obstáculo à implementação de um processo participativo.

Quanto às **alternativas** estas foram analisadas dada a sua importância na fase de avaliação de efeitos. A definição de alternativas é amplamente aconselhada pelos diversos guias de boas práticas em AAE, assim como pela Directiva (artigo 5.1). A Directiva é bastante clara relativamente à necessidade de alternativas, sendo que o RA deve conter o conjunto de justificações para a escolha da alternativa (Schmidt *et al.*, 2005). As diferentes opções devem ser realísticas, assim como relevantes para que possam ser úteis para estabelecer comparações e identificar as implicações de cada uma nos factores ambientais e de sustentabilidade. Nalgumas situações poderá ser necessário escolher apenas uma de entre as alternativas apresentadas. Noutros casos as alternativas podem ser combinadas de várias formas articulando aspectos positivos das diferentes opções consideradas. As diferentes alternativas podem também ser agrupadas em cenários, como por exemplo “crescimento económico exponencial”, “mais sustentável”, “*business as usual*”, entre outros (ODPM, 2005).

A AAE está intrinsecamente associada ao conceito de opções ou alternativas. O processo de avaliação deve ser utilizado para informar o decisor sobre qual a acção que deve ser considerada, i.e. qual a alternativa que deve ser escolhida. Poderão existir muitas alternativas ao nível estratégico, como sendo não fazer nada, ou seja continuar com as tendências presentes. Ou por outro lado sugerir reduções, alteração de localização, diferentes tipos de desenvolvimento para atingir os mesmos objectivos, entre outros (Schmidt *et al.*, 2005). Todavia a discussão que se levanta

relativamente às preferências ambíguas, é uma realidade dado o facto de uma avaliação de alternativas ser uma forma de expressar preferências relacionadas com diferentes possibilidades de efectuar o planeamento, desde a formulação dos problemas aos objectivos. Neste sentido é possível escolher entre diferentes preferências incluindo algumas alternativas e omitindo outras numa AAE (Kornov, 1997).

Também nesta tarefa se poderá envolver os actores sociais, para ajudar no desenvolvimento e debate alargado sobre alternativas. A sua avaliação pode ser realizada em termos gerais de acordo com os objectivos da AAE. Quando se faz a avaliação deve ser tido em conta (ODPM, 2005):

- As alternativas consideradas são distintas e estão apresentadas claramente?
- São potenciadoras de efeitos adversos? Os efeitos podem ser prevenidos, reduzidos ou eliminados?
- Podem provocar efeitos positivos?
- Os efeitos podem ser quantificados?
- Quem fica a ganhar com as diferentes alternativas, e quem perde?
- Os efeitos das alternativas são pouco claros ou ambíguos?
- Os efeitos são variáveis a curto, médio ou longo prazo?

Relativamente ao parâmetro **efeitos cumulativos**, este foi escolhido em parte pela necessidade crescente em avaliar os efeitos cumulativos, e por ser um parâmetro apontado por diversos autores como sendo das fases mais complexas em AAE. A identificação de inter-relações entre efeitos, à qual está associada a presença de relações causa-efeito e possíveis ciclos de retroacção, é igualmente importante dada a natureza estratégica das AAE. Assim a causalidade e interrelação entre factores está implicitamente incluída na escala associada a este critério.

De acordo com Stave (2002), um sistema complexo é caracterizado por um comportamento emergente que resulta da interacção entre as diferentes partes, sendo que desta forma não pode ser fragmentado sem que se perca a identidade e o seu significado. Assim, é importante que as relações causais de um determinado problema sejam identificadas e analisadas numa fase inicial do processo. As questões sobre desenvolvimento sustentável não dizem respeito aos recursos vistos separadamente mas sim, vistos em conjunto, interagindo com as pessoas e com o capital, que por sua vez interagem entre eles (Stave, 2002). O problema em causa deve ser analisado como um todo e de acordo com as suas ligações, tentando encontrar uma forma de perceber a realidade que enfatize as relações entre as partes do sistema, mais do que as características das partes isoladamente (Hjorth e Bagheri, 2006).

Os efeitos cumulativos surgem quando alguns efeitos isolados não têm um impacto significativo, mas em conjunto torna-se importante. A avaliação dos efeitos cumulativos deve ser considerada dentro do processo e não como um estudo à parte. Segundo ODPM (2005), existem vários métodos para avaliar os efeitos cumulativos como por exemplo a modelação, que permite quantificar as relações causa-efeito que resultam em efeitos cumulativos, através da simulação das condições ambientais. Ajudando o utilizador a analisar os diferentes efeitos de diversas acções, traçando efeitos indirectos que se acumulam na mesma fonte com efeitos directos. Assim sendo a escala relativa a este parâmetro pretende analisar se os efeitos cumulativos e as relações causais são identificadas e avaliadas.

A escala apresenta-se nos Quadros seguintes, variando entre 1 e 3. Em qualquer dos critérios “1” representa um estado considerado como menos desejável e “3” uma situação de boas práticas. Saliente-se ainda que na aplicação destas pontuações teve-se em consideração apenas a informação constante nos relatórios de definição de âmbito e dos relatórios ambientais das AAE seleccionadas.

Quadro 4.2 – Escala de avaliação para o critério “Factores de Avaliação”

Factores de Avaliação – Como são definidos os diferentes factores de avaliação?	
1	Não apresenta metodologia de escolha dos factores de avaliação ou não refere a utilização de factores de avaliação.
2	Refere a metodologia implicitamente e/ou adopta, sem ajustamentos ou fundamentação, os temas da Directiva para escolha dos factores de avaliação.
3	A metodologia é explícita detalhando como são seleccionados os factores de avaliação.

Quadro 4.3 – Escala de avaliação para o critério “Indicadores”

Indicadores – Como são definidos os indicadores na AAE?	
1	Não utiliza indicadores.
2	Utiliza indicadores mas não apresenta metodologia de selecção de indicadores.
3	Refere explicitamente metodologia utilizada para a selecção de indicadores.

Quadro 4.4 – Escala de avaliação para o critério “Participação”

Participação – De que forma os <i>stakeholders</i> participam no processo de definição de âmbito?	
1	Informação: As partes interessadas são apenas informadas das decisões tomadas, não tendo qualquer influência na tomada de decisão.
2	Consulta: As partes interessadas são consultadas, permitindo já algum nível de participação dos <i>stakeholders</i> .
3	Envolvimento/Colaboração: as partes interessadas são envolvidas e colaboram activamente no processo de AAE.

Quadro 4.5 – Escala de avaliação para o critério “Alternativas”

Alternativas – São consideradas alternativas na AAE e avaliadas?	
1	Não considera alternativas.
2	Considera alternativas mas não avalia (os seus efeitos de carácter estratégico).
3	Considera e avalia as diferentes alternativas.

Quadro 4.6 – Escala de avaliação para o critério “Efeitos Cumulativos/Causalidade”

Efeitos Cumulativos – De que forma são considerados nas AAE?	
1	Não identifica inter-relações entre factores nem efeitos cumulativos.
2	Apenas refere a importância dos efeitos cumulativos ou das relações causa-efeito.
3	Identifica explicitamente as inter-relações entre factores e efeitos cumulativos.

4.4 Resultados da Análise por AAE

Seguidamente apresentam-se as diferentes AAE's analisadas de acordo com os critérios estabelecidos. Cada um dos casos é acompanhado de uma caixa-síntese da avaliação, detalhando-se os aspectos que estiveram na base da pontuação atribuída em cada critério.

A Figura 4.2 retrata as pontuações atribuídas à AAE do PDIRTE. Relativamente aos indicadores, a metodologia apresentada refere a escolha dos mesmos a partir da informação disponível, sendo seleccionados de acordo com critérios de avaliação para cada factor de avaliação.

Quanto às alternativas consideradas, estas estão bem documentadas, assim como a evolução das mesmas, a escolha recaiu sobre uma nova opção que apresenta as oportunidades de cada uma. Os efeitos cumulativos avaliados dizem respeito sobretudo ao factor fauna, analisando-se as relações causa-efeito que podem potenciar efeitos cumulativos, no entanto a análise das causalidades também é efectuada para o factor energia, através da sua ligação com as alterações climáticas (Partidário *et al.*, 2008).

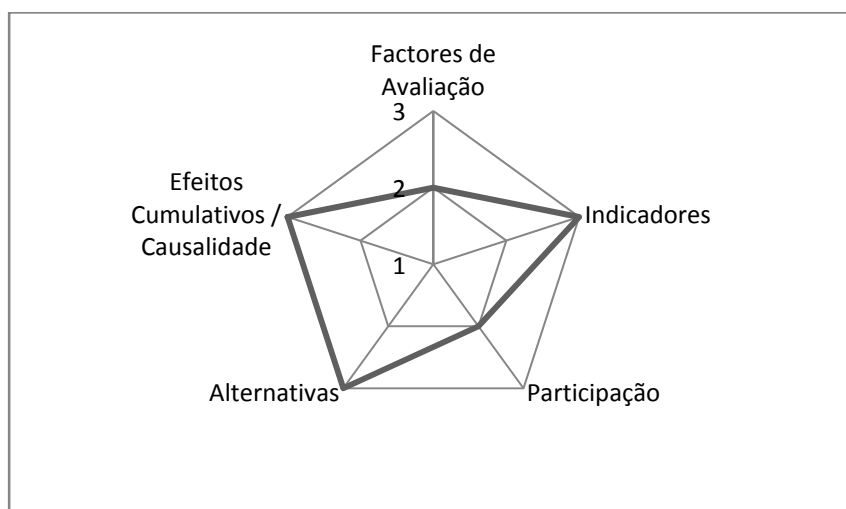


Figura 4.2 – Análise da AAE do PDIRTE (A)

Pela análise do gráfico (Figura 4.3) é possível verificar que a AAE do Plano de Desenvolvimento Rural (PDR) não considerou alternativas. Quanto à participação esta foi estabelecida apenas através de consulta pública. Os efeitos cumulativos são analisados de forma a permitir um melhor desenvolvimento de medidas compensatórias ou minimizadoras, e as relações causais são tidas em conta, já que a avaliação desenvolvida partiu do trabalho realizado pela avaliação portuguesa do *Millennium Ecosystem Assessment*. Tanto os factores de avaliação, como os indicadores apresentam uma metodologia de selecção (Domingos *et al.*, 2006).

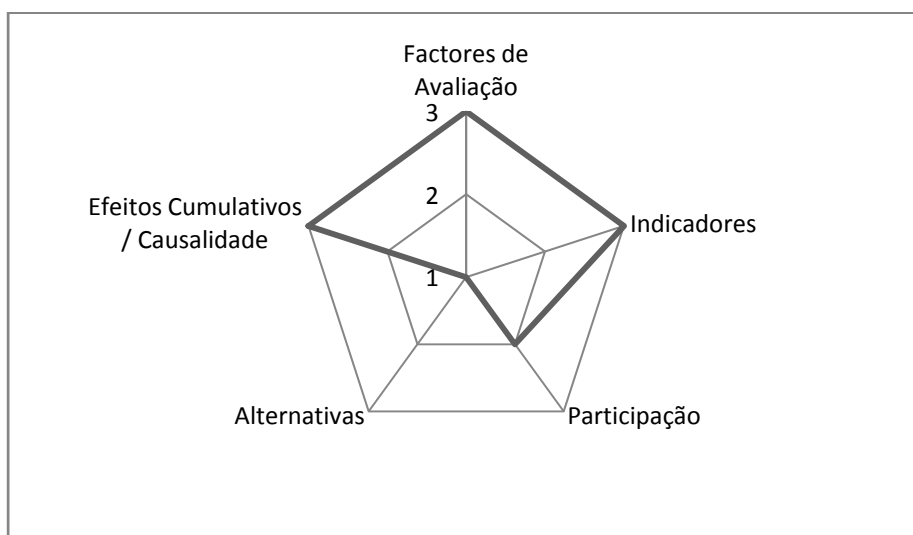


Figura 4.3 - Análise da AAE do PDR (B)

AAE do Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede Nacional de Transporte e Electricidade 2009-2014 (2019) (A) (Partidário et al., 2008)

O Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede de Transporte de Electricidade (PDIRTE), é da responsabilidade da Rede Eléctrica Nacional (REN), trata-se de um plano sectorial, elaborado a cada três anos pelo operador da Rede Nacional de Transporte (RNT), com o intuito de definir os desenvolvimentos a efectuar por aquele operador tendo em vista garantir um funcionamento adequado do Sistema Eléctrico Nacional, em particular a ligação entre geração e consumo, e a ligação da rede nacional com a rede de Espanha e a restante rede europeia.

Para estruturar a AAE foi identificado um conjunto de Factores Críticos para a Decisão (FCD), e para cada um foram desenvolvidos critérios e indicadores. Os FCD conferem a estrutura de análise e avaliação em AAE e reflectem os aspectos fundamentais sobre os quais a AAE se deve debruçar. Os FCD considerados na AAE do PDIRT - CP 2009 – 2014 (2019) foram os seguintes: Fauna, Ordenamento do Território e Energia. Estes resultaram da análise integrada do seguinte conjunto de elementos: Quadro de Referência Estratégico; as Questões Estratégicas do PDIRT; Questões Ambientais, as quais foram definidas através de uma leitura interpretada dos requisitos do Decreto-Lei nº232/2007 de 15 de Junho. A título de exemplo no Quadro seguinte apresenta-se o FCD Energia com os respectivos critérios de avaliação definidos e indicadores.

Factores Críticos para a Decisão	Critérios de Avaliação	Indicadores
Energia	Evacuação da produção, nomeadamente a proveniente dos Produtores em Regime Especial	Capacidades de recepção Índice de utilização dos equipamentos em áreas fulcrais de geração de energia renovável
	Eficiência energética (gestão e minimização das perdas na rede)	Previsões dos valores das perdas

A participação ocorreu através de uma consulta institucional dos FCD e consulta pública do Relatório Ambiental.

Foi efectuada uma análise estratégica de quatro opções alternativas de expansão da RNT de acordo com os FCD, segundo zonas geográficas, considerando uma situação existente, as tendências de evolução e os efeitos esperados sobre os FCD. Inicialmente foram consideradas quatro estratégias de expansão da RNT, coerentemente integradas com as políticas de evolução do Sistema Eléctrico Nacional e da gestão da respectiva interligação internacional. Qualquer uma das estratégias assegura o cumprimento das orientações de política energética, nomeadamente no que diz respeito ao cumprimento das metas de integração de energia renovável para 2019, garantindo ao mesmo tempo a capacidade de recepção da nova produção térmica convencional prevista para o mesmo horizonte, bem como da produção eólica e hídrica, 6000 e 7000 MW, respectivamente.

Da análise estratégica realizada, e após uma avaliação preliminar das quatro estratégias, foi formulada uma quinta estratégia - estratégia F – que, por sua vez, cumpre com todas as normas, condições e objectivos energéticos atrás descritos. Esta estratégia F procura tirar partido das oportunidades de cada uma das estratégias 1 a 4, evitar os respectivos riscos identificados e dar resposta aos novos elementos de política energética entretanto estabelecidos.

Foram considerados e avaliados os efeitos cumulativos, sendo que o FCD Fauna, foi aquele que mais evidenciou a possibilidade de apresentar efeitos cumulativos, tendo sido descritas algumas medidas de minimização dos impactes cumulativos.

Foi estabelecida uma interrelação entre factores de avaliação, nomeadamente para o FCD Energia, que como se pode ver pelo Quadro anterior, relaciona este factor com as Alterações Climáticas, sendo desta forma essencial contabilizar as perdas, de forma a aumentar a eficiência energética. Este critério tem importância relativa na estimativa das emissões futuras de GEE a nível nacional e no cumprimento por parte de Portugal, dos compromissos internacionais e comunitários estabelecidos e a estabelecer, a breve prazo, nesta matéria, estando mesmo contemplados como medidas formais de redução de emissões de GEE, nos termos do Programa Nacional para as Alterações Climáticas.

AAE do Programa de Desenvolvimento Rural 2007-2013 de Portugal – Continente (B) (Domingos et al., 2006)

O PDR 2007-2013 estabelece um conjunto de medidas, dentro de cada uma destas as acções e sub-acções, conducentes ao cumprimento dos objectivos estabelecidos pelo Plano Estratégico Nacional (PEN) de Desenvolvimento Rural 2007-2013. O PEN define três objectivos estratégicos voltados para o desenvolvimento rural: o aumento da competitividade dos sectores agrícola e florestal; valorização dos espaços rurais e os recursos naturais de forma sustentável; revitalização das zonas rurais (económica e socialmente), sendo estes complementados por dois objectivos transversais, o reforço da coesão social e territorial e a promoção da eficácia da intervenção dos agentes públicos, privados e associativos na gestão sectorial e territorial. Existindo assim quatro eixos nos quais assenta a acção. O PDR define medidas para cada eixo e acções de forma a concretizar cada medida, com diferentes resoluções espaciais.

Os factores de avaliação utilizados nesta AAE foram inferidos através de uma análise da situação ambiental nacional, bem como dos temas dispostos nos principais instrumentos legislativos e de política nacional e internacional. Os temas seleccionados foram água e efluentes líquidos, poluição atmosférica, alterações climáticas, energia e transportes, solos, paisagem e ordenamento do território, biodiversidade, riscos naturais e tecnológicos, recursos e resíduos. Sendo que estas nove categorias ambientais cobrem todos os efeitos resultantes do Programa. Efectuou-se posteriormente a relação entre os factores considerados e os temas indicados pela Directiva. Relativamente aos indicadores, foi efectuada uma relação entre os indicadores definidos pelo plano e os propostos pela equipa. Foram ainda propostos alguns indicadores extra pela equipa de Avaliação. A escolha dos mesmos teve por base o modelo SMART, um acrónimo inglês que significa que os indicadores têm de ser específicos, mensuráveis, alcançáveis, realistas e atempados.

A compilação da informação foi produzida ao longo dos passos anteriores. Elaborou-se um resumo não-técnico com as principais conclusões da AAE e com os assuntos em aberto que deverão ser considerados pelas autoridades relevantes. Aí foi também incorporada uma explicação do contexto global de desenvolvimento do documento de programação (uma descrição global do conteúdo do documento, dos principais objectivos do documento de programação e da sua relação com outros planos e programas relevantes). Este documento permitiu ajudar na contextualização do PDR para consulta.

Foram identificados os efeitos cumulativos de forma a formular recomendações de ajustamentos ao PDR, através de: medidas adicionais para prevenir, minimizar ou compensar efeitos negativos das medidas individuais propostas no PDR; novas medidas com efeitos benéficos que compensem os efeitos negativos globais do PDR sobre determinados temas, objectivos ou indicadores ambientais; alterações nas formas de implementação do PDR, através do fornecimento de aconselhamento ambiental aos candidatos ao programa ou através de processos de avaliação e monitorização dos projectos. A AAE partiu do trabalho pela Avaliação Portuguesa do *Millennium Ecosystem Assessment*¹⁷, em particular na identificação da estrutura causal de alteração nos serviços e ecossistema, na avaliação das condições e tendências nos serviços de ecossistema associados aos sistemas agrícolas e florestais e das pressões que estes sistemas causam sobre o ambiente.

Não foram avaliadas alternativas.

No caso da AAE do Plano Rodoviário Nacional (PRN) (Figura 4.4), é evidenciada uma certa heterogeneidade nos parâmetros analisados, sendo que os indicadores apresentam uma

¹⁷ Trata-se de uma avaliação pedida pelo Secretário-geral das Nações Unidas, Kofi Annan em 2000. Foi iniciado em 2001 com o objectivo de avaliar as consequências das alterações dos ecossistemas para o bem-estar humano e a base científica necessária para promover a conservação e a sustentabilidade na utilização destes sistemas e da sua contribuição para o bem-estar. Esta avaliação envolveu o trabalho de uma grande quantidade de peritos em todo o mundo.

metodologia de selecção explícita, já os factores de avaliação referem a metodologia implicitamente, e as alternativas são consideradas e avaliadas. A participação foi desenvolvida através de consulta o que representa o valor 2 e nem a causalidade nem os efeitos cumulativos são considerados nesta AAE, apresentando por isso o valor 1. Os factores dizem respeito aos factores críticos para a decisão (FCD), desenvolvidos a partir dos domínios estratégicos de avaliação. As alternativas foram identificadas tendo em conta diferentes cenários, sendo estes ordenados através do posicionamento relativo dos cenários no quadro das opções em jogo (Estradas de Portugal, S. A., 2007).

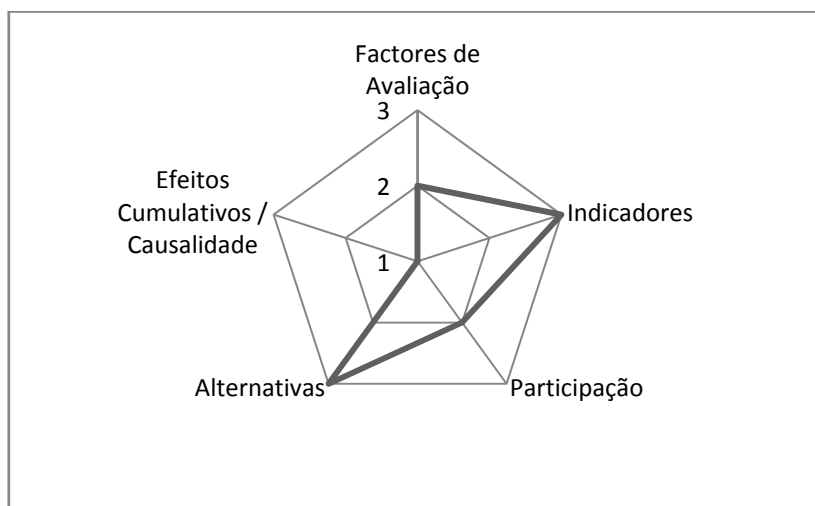


Figura 4.4 – Análise da AAE do PNR, na Região Centro - IC6, IC7 e IC37 (C)

A AAE da proposta de revisão do PDM de Santo Tirso apresenta um comportamento favorável relativamente à selecção dos indicadores (Figura 4.5). A participação foi efectuada através de consulta, a qual foi realizada dada a indicação da Directiva, já que é referido que na fase em que se encontra a revisão do PDM a influência ao nível da participação estaria comprometida.

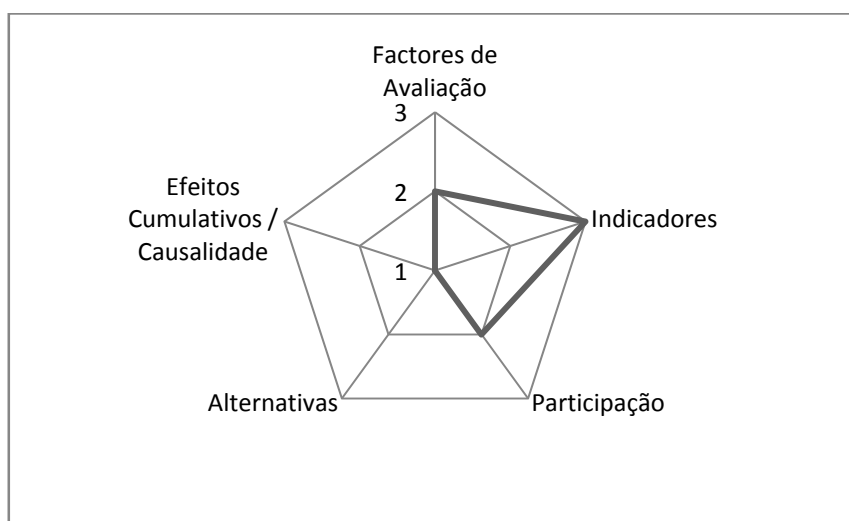


Figura 4.5 – Análise da AAE da Proposta de Revisão do PDM de Santo Tirso (D)

No processo de AAE não foram avaliadas alternativas nem os efeitos cumulativos e inter-relações entre factores de avaliação (CMST, 2008).

AAE do Plano Rodoviário Nacional, na Região Centro – IC6, IC7 e IC37 (C) (Estradas de Portugal, S. A., 2007)

A definição da rede de Itinerários Complementares (IC6, IC7 e IC37) na zona da Serra da Estrela pode conduzir a uma eventual alteração do Plano Rodoviário Nacional, desta forma a AAE teve como objectivo a definição do cenário mais favorável para o desenvolvimento da rede rodoviária na zona da Serra da Estrela, tendo em conta a sustentabilidade do território, e, portanto atendendo a critérios, não só de natureza rodoviária mas também social, ambiental e de desenvolvimento económico.

Foi realizada uma síntese das etapas de trabalho, focalizada nos FCD que estruturam a AAE, evidenciando os principais aspectos (positivos e negativos) que afectam cada um dos indicadores neles contidos. No quadro seguinte encontram-se alguns exemplos.

Domínio Estratégico de Avaliação	FCD	Indicadores
Qualidade Ambiental e Recursos	Qualidade Ambiental	Potencial para a degradação da qualidade da água
	Alterações Climáticas	Emissões de GEE
	Recursos e Riscos	Interferência com áreas sensíveis
	Ocupação do Solo e Paisagem Rural	Alteração morfológica do relevo
Desenvolvimento Regional e Territorial	Consolidação do Sistema Urbano	Distância/tempo a cidades médias
	Emprego e Coesão Social	Acessibilidade a equipamentos de saúde

Foi construída uma matriz integrada de FCD desenvolvida através da selecção das variáveis e indicadores de avaliação, por referência aos FCD, bem como a um quadro estratégico previamente delineado no seio dos diversos instrumentos e políticas globais (nacionais e internacionais), tendo em conta o projecto (no caso, programação de itinerários complementares), escala de abordagem em causa e informação pertinente e disponível. Posteriormente foi efectuada uma previsão de efeitos com base na operacionalização da informação recolhida com vista à apreciação do comportamento dos cenários a avaliar, identificando as potenciais alterações da situação actual e tendencial e respectiva classificação.

Através da etapa de cenarização, foi possível circunscrever e delimitar três cenários a avaliar: A- Cenário Base (PRN 2000); B- Cenário Extremado (Túneis); C- Cenário Compósito.

Em termos gerais todos os cenários integraram variações dos corredores afectos aos três itinerários complementares que constituem a rede de base (IC6, IC7, IC37). As alternativas em análise traduzem, basicamente, dois modelos de articulação da rede – modelo em X (Cenário B) e modelo em Y duplo (Cenário C), sendo o Cenário A – Cenário de Base em Y com um eixo transversal a sul formado pelo IC6. A ordenação dos cenários foi feita através do posicionamento relativo dos cenários no quadro das opções em jogo sendo que o cenário melhor classificado decorre da análise conjugada de todos os FCD considerados, traduzindo o desempenho previsível de cada uma das alternativas.

A AAE teve em conta a ideia de “sustentabilidade integrada”, o que significa que estando em avaliação três vias que devem ser pensadas numa lógica de rede, percebeu-se que as alternativas que incidem sobre troços, mesmo que pontuais e localizados, não deixariam de suscitar efeitos na restante rede, contudo não foram tidos em conta os efeitos cumulativos. Relativamente à participação, foi efectuada consulta pública e consulta das entidades na fase de definição de âmbito, tendo sido ponderados os resultados desta consulta, e incluídos no processo.

AAE da Proposta de Revisão do PDM de Santo Tirso (D) (CMST, 2008)

A revisão do PDM de Santo Tirso consubstancia um modelo de organização territorial, assim como reveste a natureza de instrumento orientador das estratégias de desenvolvimento do território concelho, assente em objectivos definidos para cinco áreas consideradas chave – modelo urbano, infra-estruturas e sistemas de comunicação e mobilidade, qualificação ambiental, política social e base económica e emprego.

A AAE está estruturada de acordo com FCD, estes foram identificados em função dos seguintes elementos:

-O quadro de referência estratégico, que identificou as macro orientações de política nacional, europeia e internacional, e os objectivos de longo prazo estabelecidos em matéria de ambiente e sustentabilidade.

-As questões estratégicas, que passaram por uma contenção do modelo de povoamento difuso, reforço do sistema urbano, afirmação da cidade, racionalização e qualificação do acolhimento empresarial, protecção e valorização ambiental, com especial enfoque na Estrutura Ecológica Municipal e na prevenção dos riscos naturais, reforço da acessibilidade e mobilidade do concelho, reforço da coesão social.

-Os factores ambientais considerados são todos aqueles definidos por lei, à excepção dos factores climáticos. A cada um foi atribuída uma ponderação diferente.

Para cada FCD, foram identificados critérios, objectivos de sustentabilidade e indicadores, de forma a melhorar a informação. Os critérios devem ser entendidos como questões pertinentes associadas a cada FCD que permitam estruturar a análise. A estes associam-se objectivos de sustentabilidade e indicadores que têm como objectivo a avaliação das propostas da revisão do PDM. No quadro seguinte encontram-se alguns exemplos.

FCD	Critérios	Objectivos de Sustentabilidade	Indicadores
Governança	Participação	Fomentar a participação pública	Formas de interacção
Biodiversidade	Fragmentação de ecossistemas	Evitar a fragmentação de habitats e promover a obtenção do <i>continuum naturale</i>	Estrutura Ecológica Nacional
Riscos Naturais	Incêndios Florestais	Reduzir a área ardida	Fomentar a compartimentação dos espaços florestais

Quanto à participação, a fase em que se encontrava a revisão do PDM de Santo Tirso não permitiu o envolvimento público desejável a um processo de AAE, uma vez que a influência ao nível da participação estava comprometida. No entanto, e apesar dos constrangimentos existentes, considera-se fundamental assegurar uma adequada participação dos interessados, a dois níveis: Consulta às entidades com responsabilidades ambientais específicas às quais possam interessar os efeitos ambientais resultantes da aplicação do plano, determinando o âmbito da AAE; A participação do público em geral será garantida através da disponibilização na internet do Relatório de FCD e do RA.

Nesta avaliação não foram considerados os efeitos cumulativos, nem diferentes alternativas.

Pela análise da Figura 4.6 é possível verificar que os factores de avaliação apresentam o valor 2, não se percebendo explicitamente a metodologia de selecção dos mesmos. Foram seleccionados sete FCD todos com a mesma relevância o que pode originar que algumas questões sejam dispersas. Ao

se considerar a biodiversidade ao mesmo nível da avaliação financeira, são avaliados dois FCD de forma igual quando na realidade, os efeitos que podem ocorrer nos dois descritores são passíveis de apresentar dimensões bastante diferentes (LNEC, 2008).

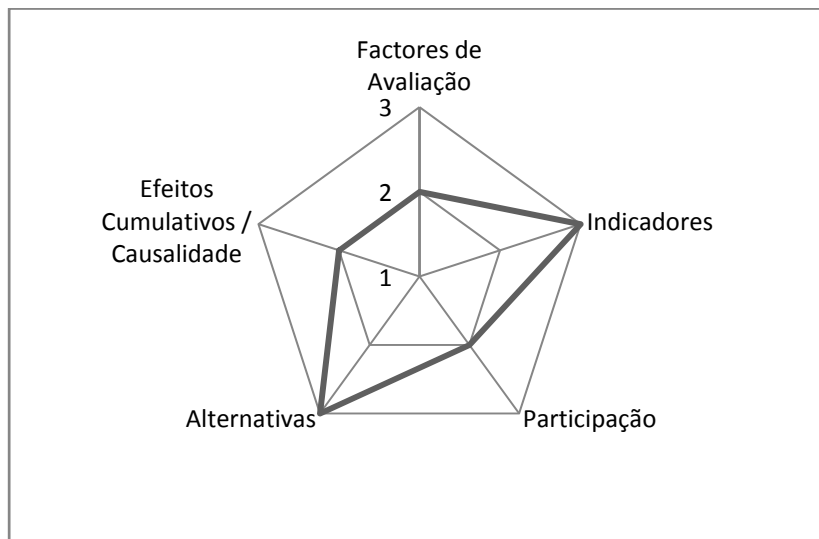


Figura 4.6 – Análise da AAE das Alternativas de Localização do NAL (E)

A Figura 4.7 mostra que na AAE do SPP6 foram considerados os factores de avaliação presentes na Directiva, e a participação foi feita através de consulta, sendo ao longo de todo o documento bastante evidenciada. Para a selecção dos indicadores foram estabelecidos objectivos de forma a determinar o tipo de informação base necessária, e consequentemente os indicadores requeridos para cada factor ambiental. Os indicadores foram também seleccionados, tendo em atenção o facto de conseguirem ser monitorizados, assim como permitirem distinguir os efeitos derivados ao desenvolvimento de energias renováveis.

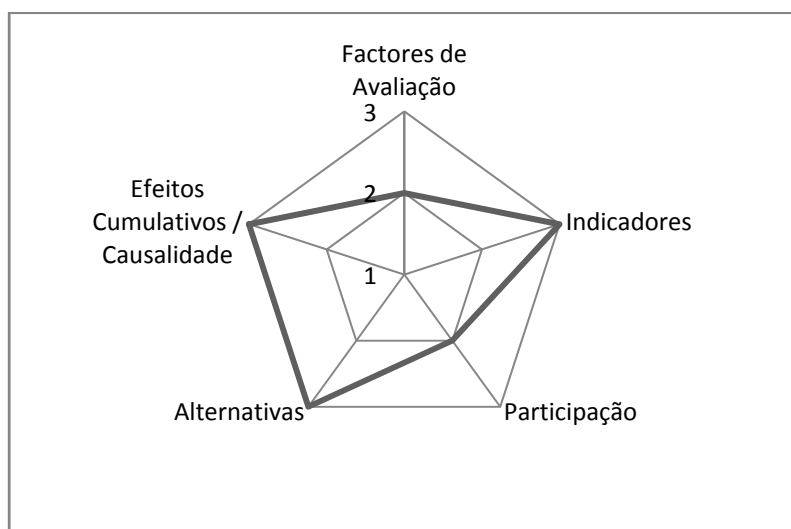


Figura 4.7 – Análise da AAE do SPP 6 (F)

Nesta AAE foram consideradas e avaliadas alternativas, que correspondem a três opções distintas e uma que contempla características de todas. Para cada uma, são identificados os efeitos cumulativos, assim como relações causais, isto porque todos os regulamentos escoceses vão no sentido de avaliar as inter-relações que se verificam entre os factores de avaliação (SE, 2005).

AAE das Alternativas de Localização do Novo Aeroporto de Lisboa (E) (LNEC, 2008)

A Confederação da Indústria Portuguesa (CIP), apresentou ao Governo um novo estudo relativamente às alternativas de Localização do Novo Aeroporto de Lisboa (NAL). O Governo entendeu que a hipótese de localização do NAL no Campo de Tiro de Alcochete, que não fora estudada anteriormente deveria merecer uma apreciação mais aprofundada, de forma a comprovar a sua viabilidade e, se tal se confirmasse, compará-la, do ponto de vista técnico com a opção anteriormente tomada.

A 12 de Junho de 2007, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), a mando do Governo elaborou uma AAE das alternativas de localização do NAL.

A AAE está orientada para a definição de um espaço de decisão, delimitado por FCD. Todo este processo convergiu para uma avaliação estratégica comparada e integrada com uma análise custo- benefício.

Para cumprimento dos objectivos de estudo foram considerados sete FCD, todos com a mesma importância relativa, designadamente: Segurança, eficiência e capacidade das operações do tráfego aéreo; Sustentabilidade dos recursos naturais; Conservação da natureza e biodiversidade; Sistema de transportes terrestres e acessibilidades; Ordenamento do Território; Competitividade e desenvolvimento económico e social; Avaliação financeira.

A avaliação inclui: Um diagnóstico selectivo da situação passada, presente e futura para cada critério de avaliação, recorrendo a indicadores descritivos e analisando os diferentes aspectos numa óptica relativa, ou seja, na medida em que estabelece a comparação numa base diferenciadora de cada localização em estudo; A quantificação/qualificação dos indicadores, comparando as duas localizações em relação aos efeitos ambientais (*sensu lato*), tendo em atenção, igualmente, os requisitos da análise custo-benefício (incluindo externalidades), necessários para esta análise a decorrer em paralelo; A avaliação dos riscos e oportunidades de cada uma das localizações em análise, tendo presentes as incertezas resultantes de cenários de enquadramento, as insuficiências de conhecimento determinadas pelos prazos de realização dos estudos, a situação que ocorrerá, em qualquer das localizações, em caso de não concretização do NAL, e a situação que poderá ocorrer desde que se adoptem as melhores tecnologias e práticas de gestão ambiental e territorial; A preparação de recomendações, ou directrizes, atendendo às necessidades de realização de estudos mais aprofundados em sede de avaliação de impacto ambiental, ou directrizes para planeamento territorial, gestão operacional da infra-estrutura aeroportuária e infra-estruturas complementares (incluindo acessibilidades) e monitorização.

Enquadrando a avaliação comparada da localização do NAL, procedeu-se à definição de cenários sobre a possível evolução do desenvolvimento a nível nacional e internacional.

AAE do Scottish Planning Policy 6 (F) (SE, 2005)

Os ministros escoceses comprometeram-se a promover o aumento da utilização de energias renováveis, como parte integrante da geração do regime de energia dentro da Escócia. A meta é de que 18% da electricidade gerada na Escócia provenha de fontes renováveis até 2010, e 40% até 2020. O SPP 6 surgiu na substituição do NPPG (*National Planning Policy Guidelines*) 6, como forma de facilitar a cumprir eficazmente a meta para 2020. A AAE tem como objectivo garantir que o SPP se encontra de acordo com as exigências de um plano ou programa, já que apesar de esta não ser obrigatória para SPP6 poderá ser alargada a estas políticas.

Os factores de avaliação considerados foram: biodiversidade, fauna e flora, população, saúde pública, solo, água, ar, factores climáticos, propriedades, património cultural e paisagem. Tendo sido determinados de acordo com a Directiva.

Quanto aos indicadores, foi proposto um conjunto destes, realçando o facto de que os mesmos têm de ser passíveis de medição, assim como capazes de monitorizar os efeitos relacionados com o desenvolvimento das energias renováveis, assim como distinguir os diferentes efeitos.

No Quadro seguinte encontram-se alguns exemplos dos factores ambientais, o objectivo para cada um, informação base e como a política pode afectar cada tópico. A informação base é relativa aos indicadores.

Factor Ambiental	Objectivo	Informação Base	Como é que a política pode afectar o <i>status quo</i>
Saúde Humana	Reduzir a poluição sonora relativa à produção de energia renovável.	Proximidade a aglomerados humanos; informação relativa a emissões;	Proximidade de energias renováveis a centros populacionais.
Paisagem	Respeitar e proteger a diversidade e as qualidades especiais da paisagem da Escócia.	Parques nacionais, áreas de grande valor paisagístico ou equivalentes, entre outras.	Número e extensão de locais afectados (directa e indirectamente) devido ao desenvolvimento de energias renováveis.
Solo	Proteger e aumentar a qualidade dos solos.	Tipos de solos sensíveis (turfeiras).	Número e extensão de turfeiras afectadas pelo desenvolvimento de energias renováveis.

O processo participativo decorreu sob consulta das seguintes autoridades: *Scotish Natural Heritage*, *Historic Scotland* e *Scotish Environment Protection Agency*. Os comentários e propostas recebidas na consulta foram tidos em conta no processo de AAE, sendo reportados no relatório ambiental. Foram consideradas várias opções/alternativas, para enquadrar na AAE, sendo elas: *Status Quo*; Necessidade de autoridades para identificar áreas apropriadas para o desenvolvimento; Metas regionais; Combinação de todas as anteriores. A causalidade foi considerada no RDA, na medida em que refere a necessidade de avaliar as inter-relações entre os factores de avaliação e os efeitos nestes, tendo sido também avaliados os efeitos cumulativos.

A Figura 4.8 revela que a metodologia de selecção dos factores de avaliação foi explícita, tendo passado por uma selecção alargada que foi posteriormente reduzida e agrupada. Quanto aos indicadores estes não são utilizados no processo, sendo que a avaliação se baseou em SIG's, tendo a informação proveniente destes sistemas também contribuído para a selecção dos factores de avaliação. O processo participativo decorreu sob a forma de consulta. Relativamente aos efeitos cumulativos/causalidade e às alternativas é possível verificar pela análise ao gráfico que apresentam

o valor 3 na escala e que portanto foram considerados e analisados os efeitos cumulativos, assim como as alternativas (SE, 2006).

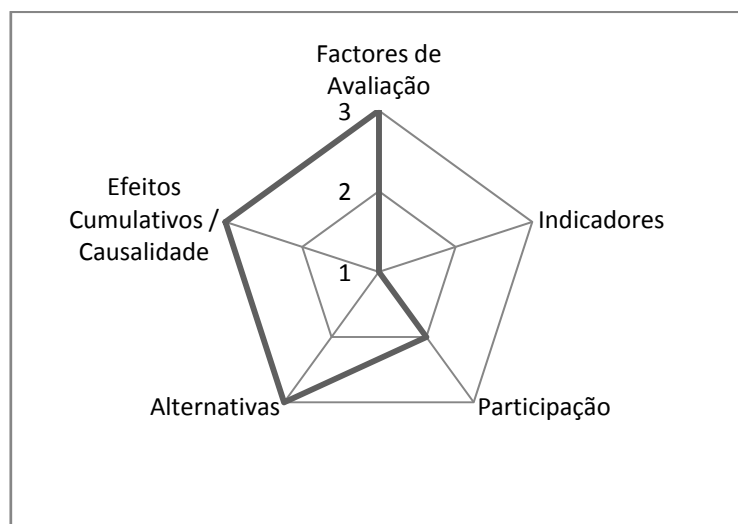


Figura 4.8 – Análise da AAE de *Scottish Marine Renewables* (G)

A Figura 4.9 relativa à análise da AAE do Plano Operacional de *Highlands and Islands*, apresenta uma metodologia de selecção dos indicadores, baseada nos factores de avaliação definidos pela Directiva, e através de consulta de algumas autoridades. A selecção dos indicadores teve também em conta a necessidade de poderem ser medidos. Quanto às alternativas, apenas foi avaliada a alternativa *business as usual*, respeitante a um cenário em que não se implementa o plano. Os efeitos cumulativos e as relações causais são identificados, considerando as potenciais inter-relações existentes entre os diferentes efeitos ambientais (ECODYN, 2006).

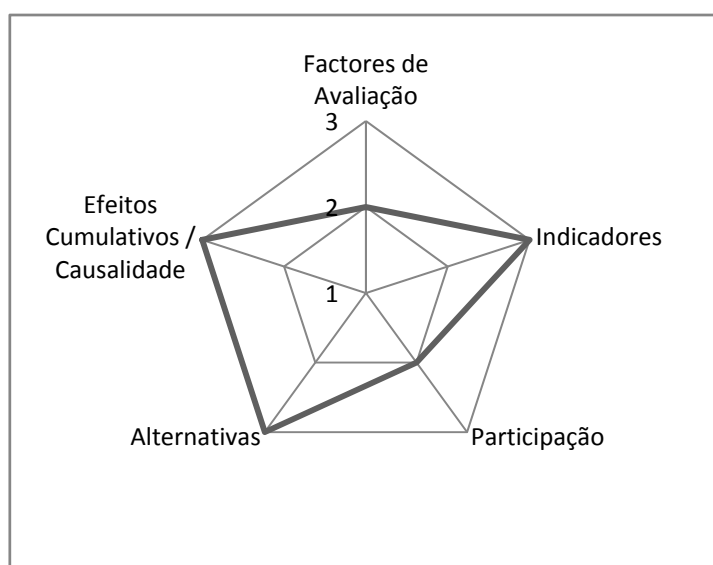


Figura 4.9 – Análise da AAE *Highlands and Islands Enterprise's Operating Plan* (H)

AAE Scottish Marine Renewables da (G) (SE, 2006)

Como forma de ajudar a Escócia a alcançar as metas de produção de energia a partir de fontes renováveis, o fórum de desenvolvimento de energias renováveis da Escócia (FREDS – *Forum for Renewable Energy Development in Scotland*) foi criado para permitir a identificação da melhor forma de ultrapassar barreiras para a exploração e desenvolvimento de energias renováveis. O FREDS criou o grupo de energia marinha (MEG – *Marine Energy Group*) para avaliar o potencial de desenvolvimento da energia das ondas e marés na Escócia, e para desenvolver um plano de acção.

O governo escocês, baseado nas descobertas de pesquisa do MEG, reconheceu que o desenvolvimento da energia das ondas e marés contribuiriam significativamente para atingir a meta da Escócia de produzir 40% da electricidade a partir de fontes renováveis, até 2020. O relatório representa os fundamentos para que o governo desenvolva uma estratégia de energia marinha.

Foram avaliados vinte e um factores no processo, incluindo factores que poderiam ser afectados pela energia das ondas e das marés, como por exemplo pássaros marinhos; factores que informassem relativamente ao efeito da energia das ondas e das marés noutros factores, como por exemplo ruído; factores de desmantelamento e de ligação a rede terrestre. Os factores de avaliação foram agrupados de acordo com: relativos ao ambiente físico marinho; relativos ao ambiente biológico marinho; relativos ao ambiente humano e outros. Os factores de avaliação para além de baseados na Directiva foram também identificados de acordo com informação de SIG's.

Na AAE não foram utilizados indicadores, sendo apresentada a informação em mapas de SIG sempre que possível.

De forma a avaliar e perceber os efeitos cumulativos foram desenvolvidos diferentes cenários. Sendo que estes apresentaram uma forte conexão com as metas do governo da Escócia. No entanto é de notar as limitações actuais em perceber como será a evolução futura da indústria de energia marinha renovável, isto é, as localizações precisas que serão exploradas, sendo que também existe a dificuldade de perceber como a energia das ondas e das marés interage com os componentes marinhos. Desta forma os cenários considerados para avaliar os efeitos cumulativos foram:

- Agrupamento de um número de dispositivos dispostos numa certa localização;
- Instalação contínua dos dispositivos ao longo de um período de tempo (efeitos temporais);
- Um conjunto de dispositivos instalados todos ao mesmo tempo;
- Uma combinação dos três.

Para cada cenário foi considerado um conjunto de suposições, relacionadas com o desenvolvimento futuro da indústria de energia marinha renovável, sendo que no general foi assumir que os primeiros locais onde se iria desenvolver o sistema eram os que apresentassem menos problemas a nível financeiro, físico ambiental e de ligação à rede eléctrica.

O processo participativo ocorreu através de consulta, tendo o relatório de definição de âmbito sido submetido a uma alargada consulta com a participação das diferentes partes interessadas.

AAE Highlands and Islands Enterprise's Operating Plan (H) (ECODYN, 2006)

Highlands and Islands Enterprise (HIE) trata-se de uma agência financiada pelo governo, responsável pela economia e desenvolvimento da comunidade das áreas oeste e norte da Escócia. O plano operacional é uma estrutura para todas as actividades da HIE. O plano engloba os pormenores do ambiente económico e social em que operam, sendo a informação é usada para desenvolver projectos apropriados aos objectivos da organização. O plano foi também desenvolvido incorporando informação fornecida pelos planos locais.

O plano operacional engloba uma estrutura para todas as actividades da HIE incluindo projectos estratégicos, desenvolvimento de temas, actividades, prioridades, resultados e a alocação das fontes financeiras. É primeiramente um documento como objectivo de promover o desenvolvimento económico focando as actividades operacionais da organização.

Os tópicos a serem considerados, assim como as questões principais a serem abordados no processo, foram definidos numa fase inicial através de consulta pública do RDA por parte de algumas autoridades, e tendo por base os temas da Directiva.

Os indicadores utilizados no processo de AAE têm de se relacionar com as questões ambientais identificadas para o plano, contudo o facto de poderem ser medidos é também fundamental. Por exemplo indicadores úteis serão: o número de negócios suportados por sistemas de gestão ambiental; área de habitats criados, mantidos ou actualizados; km de caminhos pedestres criados. A informação base ambiental foi desenvolvida tendo em vista a recolha de indicadores de desempenho, tendo sido utilizados indicadores existentes (*e.g.* os indicadores de desenvolvimento sustentável para a Escócia).

Quanto à participação foi feita consulta sob as orientações legais, nos períodos formais, tendo ocorrido simultaneamente períodos de consulta informal.

A avaliação de alternativas estratégicas dentro do plano foi limitada neste contexto, uma vez que as prioridades do plano tiveram por base documentos como a *Framework for Economic Development in Scotland, Smart, Successful Scotland* entre outros. Uma avaliação de alternativas respeitante à visão do plano ou aos temas estratégicos do mesmo seria um exercício simplesmente académico, já que não existe nenhuma alternativa lógica para a execução. Desta forma foi analisada apenas a alternativa “*business as usual*” respeitante a um cenário em que não se implementa o plano.

Os efeitos cumulativos foram avaliados, por exemplo no caso do factor paisagem, muitos dos efeitos verificados foram localizados a uma escala pequena, contudo apresentam o potencial de provocar efeitos cumulativos ao nível da paisagem. Para a apresentação destes efeitos foi utilizada uma matriz, referindo os detalhes e as inter-relações entre os efeitos ambientais.

A AAE considera as potenciais inter-relações existentes entre os diferentes efeitos ambientais, como por exemplo o caso das alterações climáticas que podem ter efeitos em diferentes factores como o aumento do nível do mar, aumento da precipitação e de cheias, alterações na temperatura e efeitos na biodiversidade.

A Figura 4.10 mostra que os factores de avaliação foram definidos de acordo com a Directiva e com relevância para o plano em questão. As alternativas foram definidas com a ajuda de alguns actores sociais, o que permitiu a consulta e a avaliação de diferentes opções, tendo desta forma existido um envolvimento das diferentes partes interessadas. Os efeitos cumulativo foram avaliados (AC, 2007).

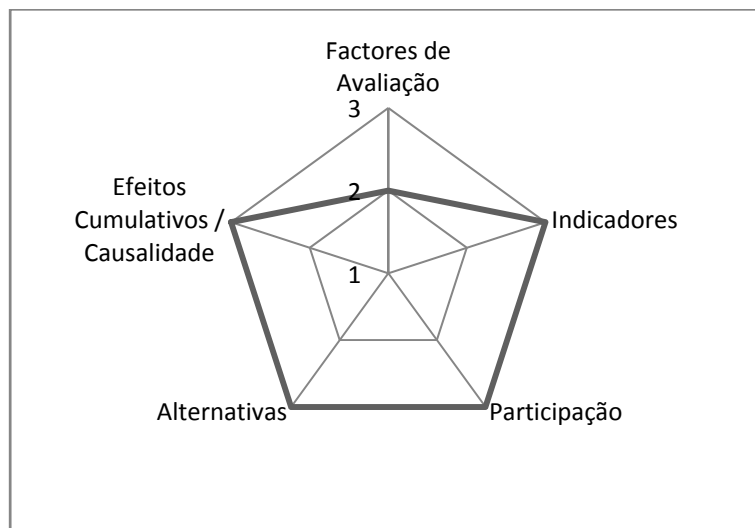


Figura 4.10 – Análise da AAE *Aberdeen City and Shire Structure Plan (I)*

A análise da AAE representada na Figura 4.11 escolheu para factores de avaliação os indicados pela Directiva, tendo recorrido a indicadores para avaliar os diferentes efeitos, estes foram seleccionados a partir de uma revisão de planos, programas e objectivos de protecção ambiental.

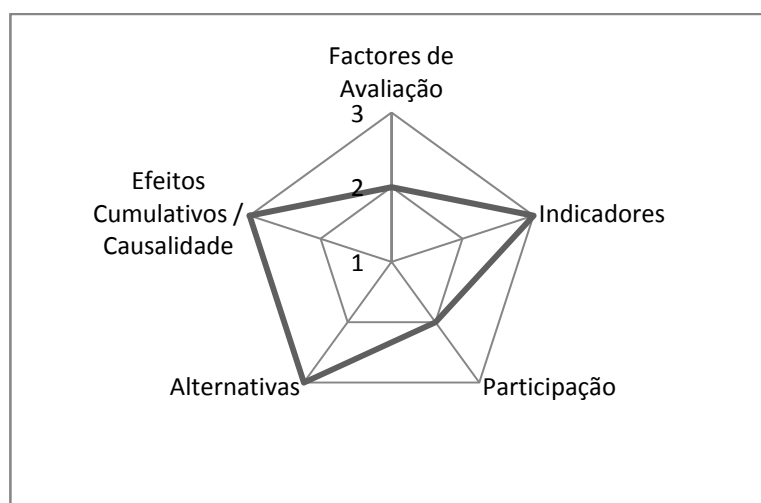


Figura 4.11 – Análise da AAE de *Proposed National Policy Statement for New Nuclear Power (I)*

O processo participativo decorreu sob a forma de consulta, tendo sido efectuadas algumas questões relativamente ao Relatório de Definição de Âmbito (RDA). Na avaliação foram consideradas alternativas, de acordo com diferentes localizações. Para cada uma foram identificados os potenciais efeitos cumulativos, de forma a ajudar ao processo foi identificada a cadeia causal, de forma a ilustrar as ligações entre as fontes e os receptores (DBERR, 2008).

AAE Aberdeen City and Shire Structure Plan (I) (AC, 2007)

O objectivo deste plano é fornecer uma estrutura para o desenvolvimento da cobertura do solo da área afectada à cidade *Aberdeen* e parte de *Aberdeenshire*. Este plano cobre o período de 2008 a 2030, sendo revisto ao fim de cinco anos, ou sempre que for necessário. Não se trata de uma metodologia para todo desenvolvimento, mas apenas acções definidas como “desenvolvimento” na legislação, e para as quais o planeamento é um requisito legal.

Os factores de avaliação foram seleccionados de acordo com a Directiva, dada a sua importância para o plano em questão. Foram eles ar, factores climáticos, água, solo, população saúde, biodiversidade (fauna e flora), paisagem, património cultural e bens materiais. Desta forma foram definidos indicadores e objectivos para cada tópico/factor de avaliação (alguns exemplos no Quadro seguinte).

Tópico AAE	Objectivo	Indicador
Ar	Proteger e melhorar a qualidade do ar local	Reduzir as emissões de NO ₂
Água	Reduzir a poluição da água	Redução da poluição difusa
Solo	Reduzir a área de solo contaminado na região	Remediação da área contaminada

As alternativas a avaliar, assim como as preferenciais resultaram do processo participativo com os diferentes actores sociais. Desta forma as alternativas foram desenvolvidas de acordo com um processo interactivo.

Análises iniciais identificaram que a opção estratégica preferida necessitava de identificar como, quanto e quando o desenvolvimento seria permitido.

Foram identificados padrões básicos para a distribuição espacial de desenvolvimento e foram considerados modelos testados por grupos de peritos. Concluiu-se que mais de 120 00 permutas de escalas diferentes e distribuições espaciais poderiam ser consideradas. De modo a reduzir este número executaram-se exercícios com os grupos de peritos.

Estes exercícios testaram oito padrões básicos de distribuição confrontando-os com os requisitos para o desenvolvimento em *Aberdeen*, com os objectivos de outros planos e estratégias operando na área e com restrições e objectivos de planeamento.

Este exercício resultou em oito opções estratégicas específicas identificadas para consulta, compostas por elementos de duas das estratégias básicas.

Os efeitos ambientais significativos foram avaliados de forma a determinar se o plano apresentava efeitos negativos, positivos, neutros, ou mesmo incertos. Adicionalmente os efeitos serão avaliados de forma a determinar os estragos que os receptores poderão sofrer no que respeita a efeitos reversíveis ou irreversíveis, riscos, duração (permanentes, temporários, de longo, curto ou médio prazo) e se existem efeitos cumulativos.

Para avaliar os efeitos cumulativos da estrutura do plano e das diferentes alternativas foi feita uma avaliação avançada das opções, objectivos e das políticas passíveis de causarem efeitos cumulativos. Os efeitos resultantes da interacção com outras propostas foram também considerados, assim como com outras estratégias de PPP's. Foi tido em consideração se um efeito leva a que o capital natural crítico chegue perto do seu limiar de produtividade ou sustentável. Foi dada atenção ao nível de incerteza na identificação dos efeitos cumulativos e secundários, assegurando que quando ocorra incerteza esta fosse documentada.

AAE de Proposed National Policy Statement for New Nuclear Power (J) (DBERR, 2008)

Trata-se de uma proposta de política nacional para planeamento das novas estações de energia nuclear no Reino Unido, foi submetida a AAE tendo em conta os aspectos relevantes da política nacional em avaliação.

A AAE avalia os efeitos ambientais significativos relativamente à biodiversidade, população e saúde pública, fauna e flora, solo, água, ar, factores climáticos, bens materiais, património cultural e paisagem, sendo que nesta avaliação são incluídos factores sócio económicos, como emprego, esperança média de vida, acesso a serviços entre outros.

Para a selecção dos indicadores utilizados na avaliação foi feita uma revisão de planos, programas e objectivos de protecção ambiental. Esta revisão permitiu também recolher informação importante para o processo, identificando tendências, e ajudar na estruturação da AAE, para que esta cumprisse os objectivos. No quadro seguinte encontram-se exemplos de alguns factores de avaliação considerados e indicadores.

Tópico da Directiva	Indicadores
Biodiversidade, Flora e Fauna	Localização de reservas naturais, áreas de interesse científico, reservas naturais marinhas.
População e saúde pública	População, localização de áreas com mais população, desemprego, percentagem de população com problemas de saúde.

O processo participativo foi feito através de consulta. Foi efectuado um relatório de definição de âmbito para consulta pública, com algumas questões, como:

- “Pode fornecer alguma informação adicional que ajude a completar os dados da situação de referência”;
- “Considera que existe alguma informação importante que não tenha sido abordada na definição de âmbito?”

Como aconselhado pelo guia prático de AAE, esta avaliação só considera alternativas realistas e relevantes. Desta forma foram avaliados os efeitos e comparados entre um cenário em que o NPS não fosse implementado e um que contemplasse a implementação do NPS com as seguintes nuances:

- Apenas inclui os critérios do SEA e não sugere locais, ou coloca uma lista com potenciais locais;
- Identifica os locais através de um processo sem critérios;
- Inclui os critérios do SEA e um conjunto de locais que vão de encontro aos critérios (proposta actual);
- Define os critérios a ser usados para a avaliação dos locais onde já existem centrais nucleares de forma a serem novamente utilizados.

Os efeitos cumulativos foram considerados, tendo em conta toda a política, já que se trata de um requisito da Directiva. Para a avaliação destes efeitos foram desenvolvidos cenários que considerassem e combinassem sinergias, de diferentes combinações de locais a serem incluídos na política. Para ajudar a uma melhor interpretação das suposições da avaliação e do pensamento chave do processo foi utilizada a cadeia causal.

Pela análise da Figura 4.12 é possível observar que a AAE apresentou uma metodologia de selecção dos factores de avaliação, no entanto não recorreu a indicadores. Quanto aos efeitos cumulativos, refere a importância destes mas não os avalia para cada alternativa considerada. A participação ocorreu através de consulta pública alargada e das entidades responsáveis NESFC (2008).

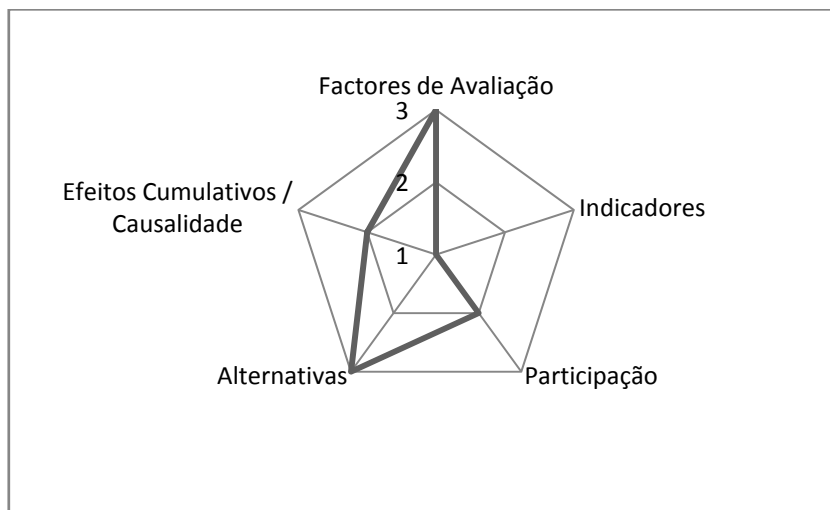


Figura 4.12 – Análise da AAE *Pilot Shellfish Fisheries* (K)

Na Figura 4.13 é possível observar que a AAE do plano de desenvolvimento para a cidade de *Watford* seguiu os temas da Directiva relativamente aos factores de avaliação e efectuou consulta, através de algumas questões. Os indicadores apresentam uma metodologia que passou pela definição de um conjunto de objectivos, os quais permitiram a identificação de critérios, que por sua vez deram origem aos indicadores. A AAE considerou diferentes alternativas que foram avaliadas de acordo com os indicadores recorrendo a Sistemas de Informação Geográfica e uma análise da estrutura causal. Para cada alternativa foram identificados os efeitos cumulativos (GARDNER, *et al.*, 2005).

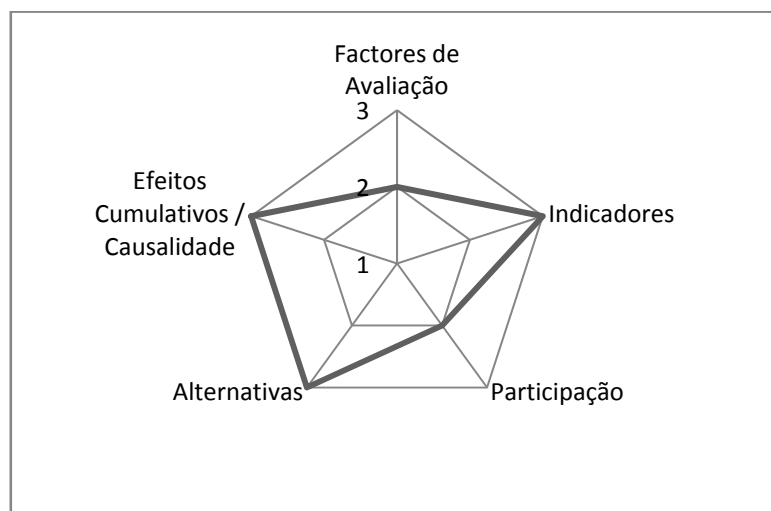


Figura 4.13 – Análise da AAE do Plano de Desenvolvimento para *Watford* (L)

AAE Pilot Shellfish Fisheries (K) (NESFC, 2008)

No Reino Unido tem existido um aumento do reconhecimento do valor e da necessidade de AAE aplicada à gestão das pescas. Neste contexto o *North Eastern Sea Fisheries Committee* (NESFC¹⁸) recorreu a uma AAE, não para avaliar um plano concreto ou programa, mas sim o contexto geral de gestão das pescas na sua área de jurisdição.

Nesta AAE foram identificados seis factores de avaliação preponderantes, os efeitos ambientais nas metas dos stocks de peixes, nas espécies não alvo, na captura efectuada nos habitats marinhos, na paisagem e património cultural, na arqueologia marinha e na arquitectura costeira, e outras questões globais.

Os objectivos ambientais foram utilizados no processo de AAE para avaliar o desempenho ambiental actual do regime de gestão do marisco e para ajudar a perceber os efeitos no ambiente.

Estes objectivos contribuíram também para a integração da gestão ambiental na extensa estrutura de gestão ambiental do NESFC. Os objectivos foram desenvolvidos através de uma próxima consulta com o NESFC e com o grupo do projecto. Os resultados do *workshop* foram desenvolvidos em objectivos específicos. Alguns dos objectivos propostos para os factores de avaliação encontram-se no Quadro seguinte.

Factor de Avaliação (tópico ambiental)	Objectivo Ambiental
Biodiversidade, flora e fauna	Redução da taxa de mortalidade de espécies em risco
População	Manter e aumentar as comunidades de pesca através do desenvolvimento de um regime de gestão sustentável da área de pesca
Ar	Redução das emissões dos barcos de pesca
Resíduos	Gerir as descargas no mar e os resíduos no ambiente marinho das embarcações e das operações de pesca

Foi efectuada uma definição das alternativas para o regime actual de gestão de marisco, tendo sido efectuada uma lista das alternativas possíveis de colocar em prática. Desta forma foram identificados os efeitos ambientais das diferentes alternativas, incluindo efeitos a curto, médio e longo prazo, efeitos permanentes ou temporários, secundários e cumulativos, nos diferentes factores de avaliação.

Nesta AAE não foram utilizados indicadores, tendo a avaliação recaído sobre os factores de avaliação e os objectivos ambientais.

Uma parte importante do processo de AAE é a participação, neste caso foi efectuada consulta do RDA, em particular nas questões ambientais propostas e nos objectivos, que são a base do restante processo.

O gráfico da Figura 4.14 mostra que a AAE para o plano de gestão da bacia hidrográfica de *Northumbria* não apresentou a análise dos efeitos cumulativos ou a identificação de relações causa-efeito. Os factores de avaliação seleccionados corresponderam aos temas da Directiva, tendo sido justificada a sua selecção de acordo com a importância para o plano. Com base nestes e com critérios de avaliação foi identificado um conjunto de indicadores (tendo sido apresentada uma metodologia de selecção). As alternativas possíveis foram consideradas e a participação ocorreu através de consulta dos actores sociais (EA, 2007).

¹⁸ A jurisdição de gestão do NESFC engloba 200 milhas da linha de costa, que vão desde *Donna Nook* em *Lincolnshire* até *South Pier* na foz do rio *Tyne*. As responsabilidades de gestão estendem-se até seis milhas náuticas a partir da costa do Reino Unido.

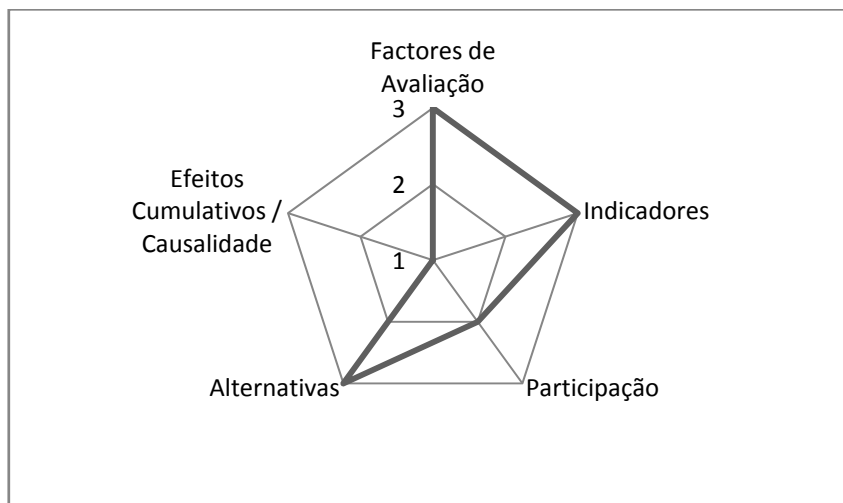


Figura 4.14 – Análise da AAE de *Northumbria River Basin Management Plan* (M)

O comportamento da AAE, do gráfico da Figura 4.15, mostra-se bastante positivo, como se pode verificar pelo gráfico. Apenas os factores de avaliação apresentam valor 2, tendo desta forma seguido os temas indicados pela Directiva. A participação passou por um *workshop* para debater o assunto em questão, envolvendo assim as diferentes partes interessadas. A causalidade foi identificada através das relações causais entre os factores de avaliação, tendo sido analisados os efeitos cumulativos para cada alternativa considerada (CCC, 2005).

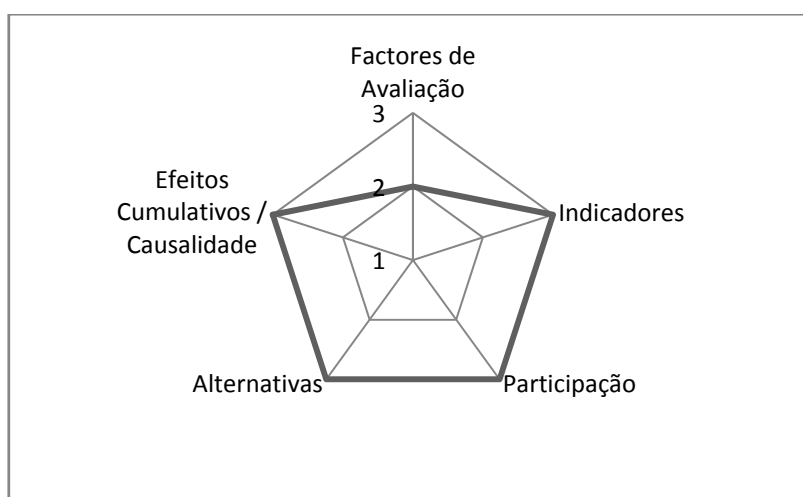


Figura 4.15 – Análise da AAE *Cheshire Local Transport* (N)

AAE do Plano de Desenvolvimento para *Watford* (L) (GARDNER, *et al.*, 2005)

O plano de desenvolvimento para a cidade de *Watford* em Inglaterra integra a estrutura de desenvolvimento local (*Local Development Framework*), que substitui uma anterior. Este plano de desenvolvimento foi o primeiro documento da nova estrutura de desenvolvimento local.

No RDA foi definido um conjunto de questões de sustentabilidade, possíveis de afectar a estratégia e as medidas de desenvolvimento do plano, tais questões foram confirmadas através de discussões com *Watford Borough Council Officers*, da revisão de informação disponível e de inconsistências com outros planos, programas e objectivos de sustentabilidade.

Relativamente aos factores de avaliação, estes foram definidos de acordo com a Directiva e com os “*Sustainability Appraisal of Regional Spatial Strategies and Local Development Documents, ODPM*” de Novembro de 2005. Estes factores de avaliação, são no relatório chamados de tópicos e consistem em: Biodiversidade, Água, Solo, Factores Climáticos, Ar, Propriedades, Património Cultural, Paisagem, População e Saúde Humana, Factores Económicos e Sociais.

Para cada tópico foram desenvolvidos objectivos, baseados nos objectivos de sustentabilidade presentes no “*Sustainability Development Framework for the East of England*”. Para cada objectivo foi estabelecido um conjunto de critérios de forma a permitir a elaboração de objectivos individuais, focando-se especificamente nos itens que têm relevância directa no plano. De forma a avaliar o desempenho ambiental e sustentável do plano de desenvolvimento, foi seleccionado um conjunto de indicadores, estes surgiram de uma primeira análise do “*Sustainable Development Framework for the East of England*”, complementados com outros indicadores relevantes, previamente identificados a nível Europeu, nacional, regional e local. No quadro encontram-se os objectivos, critérios e indicadores definidos para o factor solo.

Objectivo	Critério	Possíveis Indicadores de Avaliação
	Solo	
Minimizar o desenvolvimento em terras com elevado valor agrícola e minimizar a perda de solos para novos desenvolvimentos	Salvaguardar o solo agrícola de elevada qualidade, bem como limitar a perda de solo devido à implementação do plano.	Quantidade de solos agrícolas perdidos devido ao desenvolvimento do plano Perda de Liquida de Solo Concentração de matéria orgânica em solos agrícolas

No que respeita à participação o RDA apresentou um conjunto de questões ao longo do documento para que as entidades consultadas participassem com sugestões. Note-se alguns exemplos presentes no documento. “Os objectivos, critérios e indicadores dos SA/SEA fornecem uma estrutura através da qual se pode avaliar os efeitos ambientais significativos da aplicação do plano?”; “Existem potenciais inter-relações, efeitos cumulativos e sinérgicos que possam ser considerados com mais detalhe?”

A AAE avalia os efeitos de cada alternativa do plano assim como fornece recomendações e sugestões para que sejam incluídas medidas de mitigação, o que poderá melhorar o desempenho sustentável das alternativas consideradas. Cada opção identificada é testada de acordo com a estrutura de objectivos da AAE e com os indicadores.

Para cada alternativa foram descritas as alterações em termos de magnitude, da escala geográfica, do período de tempo em que ocorrem, se são temporárias ou permanentes, positivas ou negativas, prováveis ou improváveis, frequentes ou raras, e se existem ou não efeitos cumulativos. Para ajudar na avaliação foram consideradas diversas ferramentas/abordagens como a participação de grupos ambientais, a utilização de sistemas de informação geográfica (SIG) e análise da cadeia causal.

AAE de Northumbria River Basin Management Plan (M) (EA, 2007).

O planeamento das bacias hidrográficas é uma nova abordagem de gestão do ambiente relativamente às águas. Permite a oportunidade de gerir e melhorar todos os corpos de água incluindo rios, lagos, águas interiores, estuários e águas costeiras. A AAE tem como objectivo assegurar a integração dos aspectos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável.

A AAE utilizou a lista de factores de avaliação indicados pela Directiva. As medidas propostas pelo plano foram testadas de acordo com um conjunto de critérios de avaliação de forma a identificar potenciais inconsistências. Tendo sido utilizada para ajudar no desenvolvimento de alternativas, bem como na identificação dos efeitos e de medidas de mitigação. No Quadro seguinte encontram-se alguns exemplos de factores de avaliação considerados bem como os respectivos critérios de avaliação.

Factor de Avaliação	Critério de Avaliação
Biodiversidade, Fauna e Flora	Prevenir a fragmentação de habitats; Melhorar a qualidade da água.
Factores Climáticos	O plano tem em conta as alterações climáticas?
Paisagem	Melhora ou mantém o carácter paisagístico da área?

A escolha destes factores foi justificada, e não apenas seguida pela Directiva, o caso da biodiversidade, fauna e flora, deveu-se ao facto do plano conter aspectos ameaçadores dos habitats, gestão pobre da agricultura, entre outras. O caso dos factores climáticos é importante, não só na medida em que o plano possa ter efeitos nos factores climáticos, mas também como as alterações climáticas poderão ter influência nos objectivos do plano. Relativamente à paisagem, este foi um factor de elevada importância dadas as alterações previstas no plano, como por exemplo o caso das mudanças na prática da agricultura/cultivo.

De acordo com os critérios e com os factores, foi desenvolvido um conjunto de indicadores e metas, de forma a ajudar na avaliação dos efeitos ambientais significativos, tanto do plano proposto como das alternativas. Estes indicadores tiveram como objectivo a monitorização numa fase final de implementação do plano.

Quanto à participação, o RDA, foi colocado sob consulta, com algumas questões, por exemplo, se deveriam ser considerados alguns PPP's na AAE que não tivessem sido mencionados? Se concordam com o levantamento feito assim como o entendimento, da situação de referência, e se tinha conhecimento de alguma informação adicional relevante?

A Figura 4.16 revela que os indicadores utilizados na AAE do plano local de transporte para *Surrey*, apresentam uma metodologia de selecção ao contrário dos factores de avaliação que seguem apenas os temas da Directiva, não revelando uma metodologia detalhada da sua selecção. Os efeitos cumulativos são referidos como importantes, no entanto só propõem a sua avaliação a partir do momento em que as localizações exactas sejam conhecidas, bem como os tipos de actividade. As alternativas consideradas contemplam quatro opções, sendo que uma delas serve como *benchmarking* (DT, 2005).

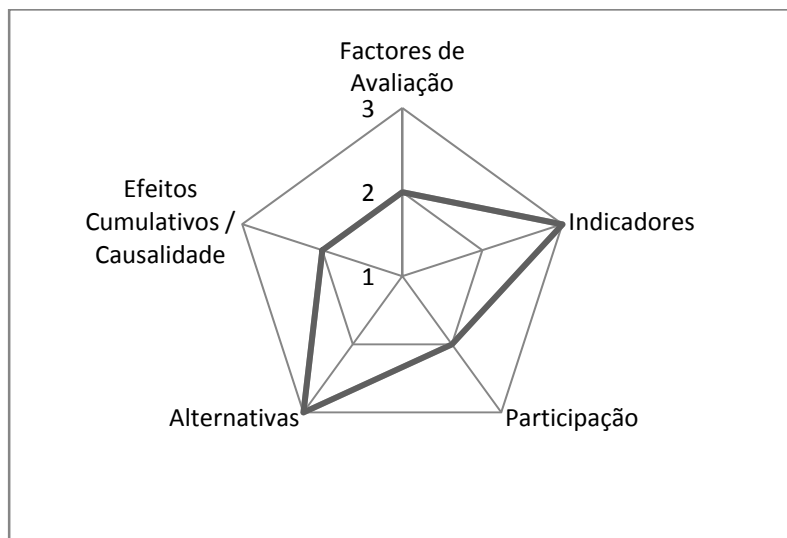


Figura 4.16 – Análise da AAE *Local Transport Plan for Surrey 2006 – 2011* (O)

A Figura 4.17 revela um comportamento igual ao anterior no que respeita aos parâmetros analisados. A metodologia de selecção dos indicadores passou pela capacidade dos mesmos em agrupar informação de referência de forma a examinar o estado actual e futuro de cada objectivo e de forma a que permitisse a avaliação dos efeitos cumulativos. As alternativas consideradas têm em conta condições futuras para alguns aspectos ambientais. O processo participativo foi realizado através de consulta, e os factores de avaliação seguiram os temas da Directiva (BFBC, 2006).

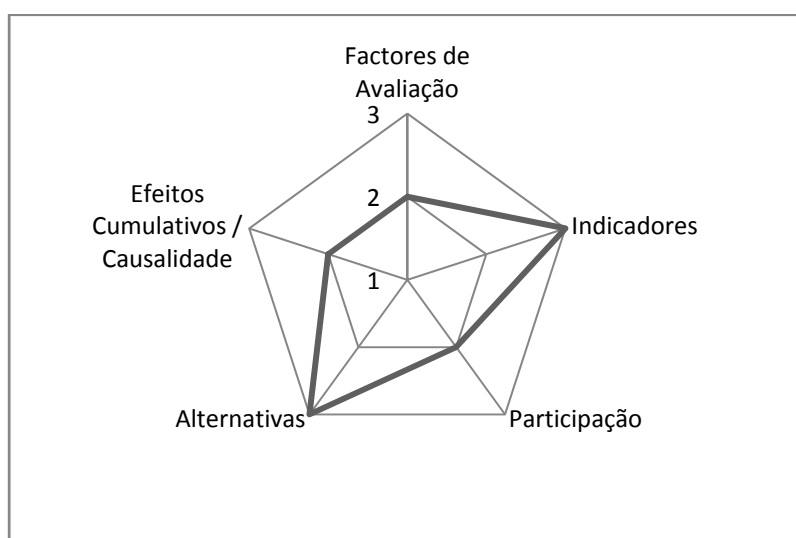


Figura 4.17 – Análise da AAE *Bracknell Forest Borough Local Development Framework* (P)

AAE Cheshire Local Transport (N) (CCC, 2005).

Este plano local de transporte apresenta uma estratégia integrada para o transporte para cinco anos (de 2006 a 2011). Incluindo objectivos locais concordantes com os objectivos do governo para o sector dos transportes; uma análise dos problemas e oportunidades; uma estratégia coerente e integrada para combater os problemas; a implementação de um programa de esquemas e medidas políticas a cada cinco anos; e metas e indicadores de desempenho ou outros *outputs* que podem ser utilizados para avaliar onde os planos aplicam os seus objectivos. Este programa abrange as prioridades de quatro governos e associações locais relativamente ao congestionamento, à segurança, qualidade do ar e acessibilidade.

A preparação do processo da AAE teve início com a preparação do plano. A fase inicial teve como objectivo perceber e identificar o cenário ambiental de referência, assim como os PPP's existentes que se enquadravam no contexto do plano. Para ajudar na informação para este processo foi realizado um workshop com os actores sociais, que resultou na identificação de catorze objectivos cobrindo as principais questões como biodiversidade, paisagem, ruído, qualidade do ar, emissões, saúde ambiental, acessibilidade, exclusão social, entre outras.

Os objectivos e os indicadores presentes no Quadro seguinte são um exemplo dos considerados em todo o processo, estes foram desenvolvidos de forma a serem compatíveis com os objectivos centrais de desenvolvimento sustentável e de forma a suportarem os objectivos principais de acção para a sustentabilidade. Os objectivos, resultaram também dos comentários recebidos no *workshop* de consulta realizado, relativo ao relatório de definição de âmbito.

Objectivos da AAE	Questões	Indicadores
Redução dos efeitos negativos dos transportes na biodiversidade	Irá conservar e melhorar os habitats naturais? Irá minimizar a fragmentação dos corredores e das redes naturais? irá encorajar novas espécies?	Número de planos de acção local para a biodiversidade; Número e condição de áreas especiais de conservação;
Redução dos efeitos negativos dos transportes na qualidade do ar e assegurar uma melhoria continua da qualidade do ar.	Promover combustíveis alternativos; alterações climáticas; gestão da congestão e das deslocações sustentáveis.	Número de dias de baixa qualidade do ar; crescimento do tráfego rodoviário; níveis dos principais poluentes.

Na avaliação dos efeitos foi tida em conta a natureza cumulativa destes. Para o caso das emissões de GEE, por exemplo, foi verificado que as medidas relativas à deslocação pedestre e à bicicleta, iriam contribuir, para que lentamente as pessoas fossem abandonando os seus veículos, o que a longo prazo teria um efeito cumulativo positivo. As alternativas consideradas resultaram de uma escolha selectiva de um conjunto alargado de alternativas, tendo escolhidas três: manter o *Status Quo*, resposta (relativamente a outros planos e programas) e opções pró-activas. A abordagem para a avaliação das alternativas consistiu no confronto dos objectivos da AAE com a alternativa e o seu desempenho em termos de curto, médio e longo prazo.

AAE Local Transport Plan for Surrey 2006 – 2011 (O) (DT, 2005).

O objectivo do plano local de transporte é desenvolver uma estratégia para o sector dos transportes a longo prazo, para a área abrangida pelo plano, e fornecer pormenores relativamente ao programa das acções que vão ser utilizadas para implementar a estratégia. O novo plano de transporte local para *Surrey* refere-se ao período de 2006 a 2011, sendo o seu objectivo geral relativo à infra-estrutura de transportes, serviços e instalações assegurando que as necessidades de um grande conjunto de pessoas são atingidas. A sua visão para os transportes é “*Working with you to keep Surrey moving into the future*”.

Os objectivos que foram propostos para o novo plano de transporte local, e que foram acordados com o governo e associações governamentais locais foram: a necessidade de lidar com o congestionamento e reduzir o tempo de espera; a necessidade de melhorar a facilidade com que as pessoas têm acesso aos serviços e instalações; necessidade de melhorar a segurança nas estradas e das pessoas que usam a rede de transportes; necessidade de assegurar que a rede de transportes se mantenha e desenvolva de forma a salvaguardar e aumentar a qualidade de vida da população.

No RDA da AAE foi feito um levantamento das principais questões ambientais e dos respectivos desafios, que foram identificados de acordo com a sua relevância para o plano, tendo como base informação ambiental existente e discussões com o gabinete de planeamento de transportes. Para cada tópico foram definidos indicadores contextuais tendo por base um determinado ano. Note-se por exemplo o caso das emissões de GEE, cujo indicador considerado foi emissões de GEE (em toneladas de CO₂) a partir da produção e utilização de energia, para o ano de 2000.

O relatório de definição de âmbito, assim como a versão preliminar do relatório ambiental foram submetidos a consulta, de forma a verificar o âmbito da AAE.

Quanto aos efeitos cumulativos, estes foram propostos considerar apenas a partir do momento em que existisse certeza relativa à localização onde a proposta de desenvolvimento teria lugar assim como ao tipo de actividade que seria desenvolvida. A avaliação dos efeitos cumulativos envolve a examinação e a agregação dos riscos e oportunidades para o ambiente. A avaliação cumulativa ocorre na forma de um exercício de classificação, onde a cada receptor foi atribuída uma classificação baseada na significância e na identificação dos riscos e oportunidades.

Relativamente às alternativas, foram consideradas quatro, sendo que a alternativa quatro serviu como *benchmark* para as restantes alternativas, que foram analisadas em termos de direcção e natureza dos riscos e oportunidades. As alternativas variaram ligeiramente no que respeita à sua classificação do relatório de definição de âmbito para o relatório ambiental.

A alternativa um denominada por “escolhas inteligentes”, no RDA, era considerada como viagem inteligente, consistiu num cenário que envolvesse a utilização de medidas de comportamento “leve” desenvolvidas para influenciar as escolhas nos transportes. Como segunda alternativa surgiu “melhoria das infra-estruturas”, que promove a mudança na forma como as pessoas se deslocam, não recorrendo a medidas suaves relativamente ao comportamento, tendo como base medidas estruturais. A alternativa três “abordagem equilibrada”, inicialmente denominada de “abordagem combinada”, refere-se à combinação de melhorias físicas, à infra-estrutura de transportes existente como medidas comportamentais encorajando as pessoas a optarem por formas de transporte mais inteligentes. Por último, a quarta alternativa “*business as usual*”, que serve como *benchmark*, refere-se a um cenário em que se adopta uma abordagem contínua no que respeita à já existente.

AAE Bracknell Forest Borough Local Development Framework (P) (BFBC, 2006)

O plano local actual para a floresta *Bracknell* está a ser substituído pela estrutura de desenvolvimento local (*Bracknell Forest Borough Local Development Framework*), que se trata de um conjunto de documentos com políticas e propostas guias para o desenvolvimento futuro de *Borough*. Trata-se de uma avaliação diferente, uma vez que inclui a AAE numa análise da sustentabilidade. O cenário de referência considerado fornece uma base para previsão e monitorização dos efeitos ambientais e de sustentabilidade e ajuda a identificar problemas e caminhos alternativos para lidar com os mesmos.

Algumas questões de sustentabilidade são particularmente importantes na *Borough of Bracknell Forest*, e são por isso identificados como áreas chave na AAE. Estas questões foram identificadas de acordo com: experiência com questões locais verificadas em outros planos e programas; análise de cenários e tendências; consulta pública incluindo questionários, exposições e feedback da *Local Strategic Partnership*.

Os indicadores sugeridos foram escolhidos pela sua capacidade em agrupar informação de referência de forma a examinar o estado actual e futuro de cada objectivo. Sendo essencial informação que responda às seguintes questões: a situação actual é boa ou má, incluindo tendências futuras? Há elementos ambientais particularmente sensíveis que sejam afectados? Os efeitos são reversíveis ou irreversíveis, permanentes ou temporários, directos ou indirectos? Ocorrerão efeitos cumulativos?

Desta forma foram seleccionados indicadores considerados relevantes para cada um dos vinte e quatro objectivos de sustentabilidade. Estes foram utilizados para guiar a recolha de informação e para a monitorização desta. Os indicadores definidos numa fase inicial foram passíveis de alteração através do processo de consulta das entidades.

Tópicos de AAE	Indicadores
Conservar e melhorar a biodiversidade	População de pássaros selvagens
	População de outras espécies representativas

A AAE identificou opções e alternativas, considerando as condições futuras, para alguns aspectos ambientais como sendo biodiversidade, património cultural, paisagem, entre outros.

A consulta foi feita através de um conjunto de questões como sendo:

Existem outros planos, programas ou políticas e objectivos de desenvolvimento sustentável que afecte ou influencie o plano de desenvolvimento? Concorde com a informação de referência considerada para a estrutura de desenvolvimento local? Tem conhecimento de alguns dados adicionais que sejam relevantes para a estrutura de desenvolvimento local e que devam ser adicionados à lista já existente? Encontra algumas falhas ou imprecisões na informação apresentada?

A Figura 4.18 mostra que os factores de avaliação utilizados pela AAE foram seleccionados de acordo com a Directiva, no entanto no RDA, estes são chamados de indicadores, quando na realidade a AAE não utiliza indicadores para avaliar os efeitos. Para a avaliação são definidos critérios de sustentabilidade. No processo são consideradas e avaliadas duas alternativas. Relativamente aos efeitos cumulativos e às relações causais, estes não são tidos em conta (DDDA, 2003).

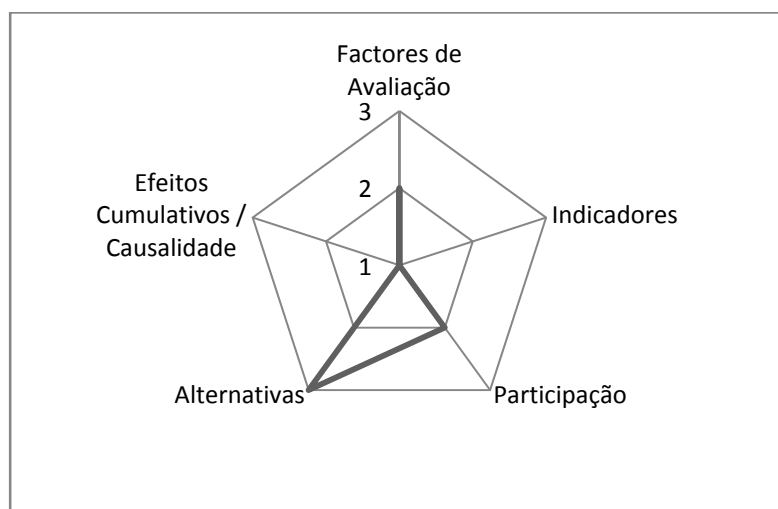


Figura 4.18 – Análise da AAE do *Draft Master Plan 2003 of the Dublin Docklands Area* (Q)

O gráfico da Figura 4.19 representa o comportamento da AAE do Plano Director Municipal da cidade de *Yerevan na Arménia*. Relativamente aos factores de avaliação estes não foram considerados na AAE, sendo definidos objectivos ambientais, que substituem os anteriores, e permitem a definição de indicadores. Para os objectivos ambientais é definida uma metodologia, assim como para os indicadores. Quanto à participação foi efectuado um envolvimento do público, já que para além das discussões públicas foram desenvolvidas discussões em temas (*e.g.* saúde humana), para averiguar possíveis resultados do plano em questão. Dentro deste âmbito foram ouvidos especialistas de várias organizações governamentais e não governamentais, envolvendo-se assim os diferentes actores na AAE. Relativamente às alternativas foi considerada apenas a alternativa zero, ou seja, a não implementação do plano. As relações causais são identificadas através das interligações existentes entre os objectivos ambientais de referência e as prioridades do plano, assim como entre as componentes ambientais incluindo a saúde pública (AYVAXYAN, 2005).

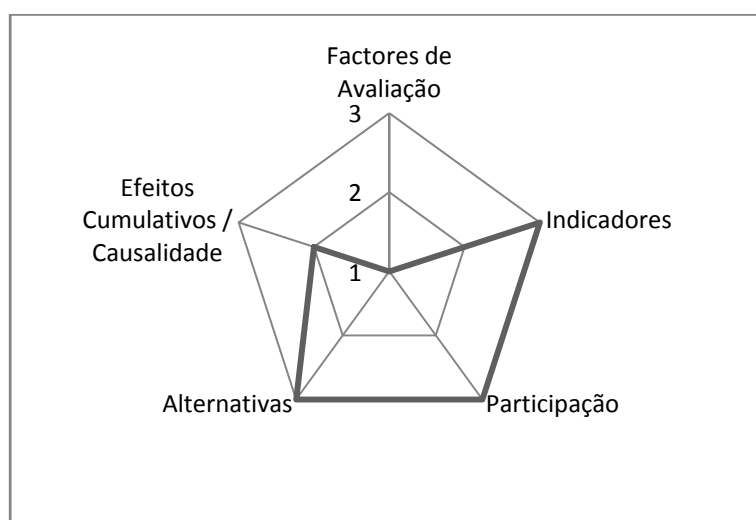


Figura 4.19 – Análise da AAE do *Yerevan City Master Plan* (R)

AAE do Draft Master Plan 2003 of the Dublin Docklands Area (Q) (DDDA, 2003)

A revisão do Plano Director Municipal para a área das docas de Dublin, foi preparado pela Autoridade de Desenvolvimento das Docas de Dublin, através de consulta pública, cujo resultado indicou a necessidade de uma estratégia para a regeneração sustentável, social e economicamente da área, sendo que as melhorias da área física consistiriam uma questão vital. Esta revisão representa uma actualização do plano director de 1997, e estabelece uma estrutura social e económica para o desenvolvimento da área, identificando objectivos estratégicos, assim como uma gama de políticas. Os objectivos deste plano são ambiciosos, sendo o objectivo geral um aumento da população, assim como de unidades residenciais. A revisão do plano pretende promover o desenvolvimento de um sistema integrado de transportes públicos, com restrições à utilização de veículo particular, entre outros aspectos fundamentais.

Os dados da situação de referência foram recolhidos de acordo com os temas da Directiva (chamados na AAE de indicadores), biodiversidade, população, saúde, fauna, flora, solo, água, ar, factores climáticos, bens materiais, património cultural incluindo arquitectónico e arqueológico e paisagem. Foi considerado necessário combinar alguns destes de forma a evitar duplicações, desta forma a saúde foi considerada, incluída em indicadores como água, ar e população.

Para a recolha da informação não foi efectuada nenhuma pesquisa primária, tendo sido utilizadas fontes de informação já existentes.

Os objectivos e as políticas são avaliados contra um conjunto de critérios de sustentabilidade, que se tratam de um conjunto de objectivos estratégicos, com um forte enfoque nas questões de sustentabilidade e ambientais. Os critérios de sustentabilidade foram desenvolvidos tendo em conta os resultados do processo de consulta da população.

Indicadores	Crítérios de Sustentabilidade
Biodiversidade/Flora e Fauna	Salvaguardar áreas designadas como importante conservação da natureza, aumentando o potencial das espécies selvagens.
Solo	Promover a descontaminação de solos contaminados (de acordo com os padrões internacionais)
Água	Assegurar a qualidade do fornecimento da água; manter e melhorar a qualidade dos corpos de água
Ar/Factores Climáticos/Ruído	Manter e promover o aumento da qualidade do ar; promover a minimização das emissões de GEE.

Foi realizada consulta das entidades no RDA e consulta pública.

Os efeitos cumulativos não são considerados na AAE.

No processo de AAE foram consideradas duas alternativas: a opção de não fazer nada, e a opção de não rever o plano de 1997. De acordo com a primeira opção a área em análise mantinha as características actuais, tanto físicas como socioeconómicas. O desenvolvimento seria dependente do mercado, e ocorrerá lentamente, sendo o investimento por parte das Autoridades inexistente. A segunda alternativa, de não rever o plano, pode ser uma alternativa viável ao contrário da primeira, uma vez que o plano de 1997 foi pensado e desenvolvido até 2012, tendo um elevado nível de aceitação e reconhecimento. Contudo algumas circunstâncias verdadeiras em 1997, sofreram alterações, o que resultou numa necessidade de alteração de políticas, não devendo por isso ser considerada uma opção apropriada.

AAE do Yerevan City Master Plan (R) (AYVAXYAN, 2005)

O Plano Director Municipal para a cidade de *Yerevan* traça a estratégia de desenvolvimento baseada na avaliação da situação actual e das oportunidades para o desenvolvimento económico e social. As principais lições deste documento servirão como base para detalhar as questões mais relevantes nas metas dos programas e planos na divisão e desenvolvimento de infra-estruturas nos vários sectores económicos. O principal objectivo deste plano é desenvolver uma estratégia para a construção urbana tendo em vista a criação de um ambiente saudável, assegurando um desenvolvimento sustentável da cidade de *Yerevan*.

A metodologia desta AAE baseou-se no protocolo para AAE da UNECE, evidenciando assim um forte envolvimento dos *stakeholders* ao longo de todo o processo, e tendo em conta a saúde pública.

Nesta AAE não foram considerados factores de avaliação, mas sim objectivos ambientais, os quais foram seleccionados com base no resultado de estudos relativos á situação ambiental actual, previsões, possibilidades de desenvolvimento da cidade, questões ambientais apresentadas pelo Ministro da Protecção da Natureza, da República da Arménia e documentos estratégicos da República da Arménia. Sendo os seleccionados os passíveis de provocar efeitos negativos no ambiente e na saúde humana. Estas questões são desenvolvidas através de narrativa.

Para a AAE foram seleccionados vários indicadores, esta selecção foi feita de forma a conseguir que estes abrangessem os objectivos ambientais referidos, que ajudassem a desenvolver e monitorizar o plano, observando os efeitos da sua implementação, propusessem medidas adicionais com o intuito de atingir os objectivos ambientais, e servindo como base para a AAE. No quadro encontram-se alguns indicadores seleccionados para os objectivos ambientais.

Objectivo Ambiental	Ex. de indicador seleccionado
Redução da Poluição Atmosférica	Diminuição do nível de poluição do ar, para os poluentes orgânicos persistentes
Uso racional das fontes de água, diminuição da poluição da água	Aumento do volume de água residual tratada e água pluvial
Protecção contra impactes físicos	Diminuição do nível sonoro e do nível de radiação
Redução dos impactes negativos na saúde humana	Diminuição do número de casos de população afectada por doenças respiratórias e cardiovasculares.

A participação foi feita através do envolvimento dos *stakeholders*, promovendo discussões entre os especialistas, de forma a assegurar uma avaliação profissional abrangendo temas como a saúde humana e os efeitos no ambiente resultantes da implementação do Plano Director Municipal. As opiniões dos especialistas contemplaram pessoas de organizações governamentais e não governamentais com interesse para a avaliação em questão. A primeira discussão teve como objectivo definir o âmbito da AAE, tendo sido convidadas cerca de cinquenta organizações e feito um anúncio aberto. A segunda discussão foi reservada para as áreas verdes da cidade, tendo sido identificados possíveis efeitos negativos. A terceira discussão foi realizada para a recepção de comentários e recomendações por parte das entidades relativamente ao estado do relatório da AAE.

Na AAE foi considerada a alternativa zero, tendo sido avaliados os efeitos produzidos pelo facto de não se implementar o Plano. Estes efeitos passaram por uma ausência da redistribuição da rede de transportes, assim como a não optimização da rede de tráfico rodoviário. A neutralização dos gases de efeito estufa pode ficar comprometida, assim como a restauração da rede de esgotos da cidade e o tratamento de águas residuais. São ainda identificados outros efeitos para esta alternativa, no caso de implementação do plano foi feita uma matriz de impactes entre os objectivos ambientais de referência e as principais directrizes do plano, tendo sido posteriormente analisados os impactes em cada um dos objectivos ambientais.

Um dos objectivos da AAE foi avaliar as interligações entre os objectivos ambientais de referência e as prioridades do plano, foi também considerado um envolvimento e interligação de todas as componentes ambientais incluindo a saúde pública.

A Figura 4.20 mostra o desempenho da AAE do Programa Operacional de Malta para o período de 2007 a 2013, relativamente aos parâmetros da escala. É possível verificar que os factores de avaliação, participação e alternativas apresentam o valor 2, e portanto estão no meio da escala. Já aos indicadores e aos efeitos cumulativos/causalidade corresponde o valor 3.

Os factores de avaliação foram os determinados pelo próprio programa, tendo resultado de uma análise sistemática de relatórios oficiais. Os indicadores apresentam uma metodologia de selecção, que consistiu na análise de dois documentos: o *Draft Sustainable Development Strategy for the Maltese Islands, 2006-2013* e o *Relatório de 2005 de Estado do Ambiente em Malta*. O processo participativo correspondeu a consulta, e as alternativas foram consideradas, mas não avaliadas. Os efeitos cumulativos/causalidade foram considerados e analisados (CLARK e XUEREB, 2006).

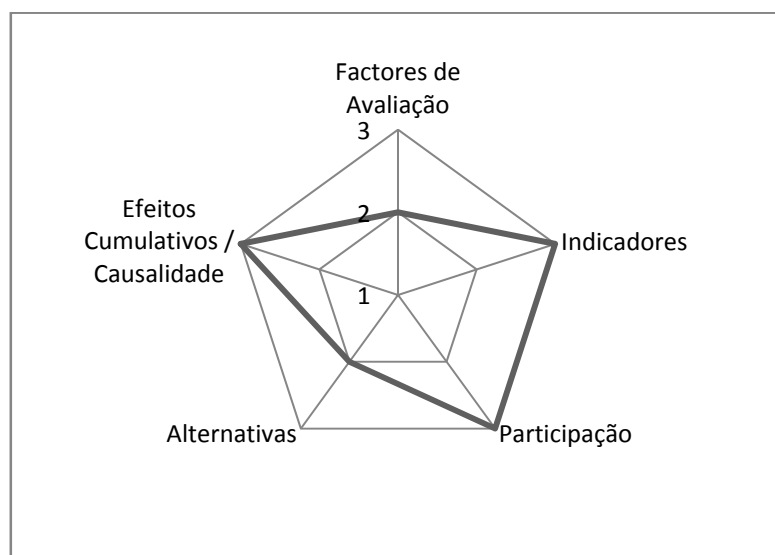


Figura 4.20 – Análise da AAE Programa Operacional de Malta 2007-2013 (S)

AAE Programa Operacional de Malta 2007-2013 (S) (CLARK e XUEREB, 2006)

O programa operacional tem em conta tanto as necessidades nacionais como as prioridades que surgem na “*National Strategic Reference Framework*” nos “*National Reform Programme Exercises*” e nas prioridades identificadas pelas “*Community Strategic Guidelines 2007-2013*”. Este programa inclui: uma análise da situação das principais áreas nas quais o programa se foca, uma análise SWOT de Malta, uma descrição da direcção estratégica de Malta, a identificação dos eixos de prioridade do programa operacional, um plano financeiro indicativo e as bases para a implementação do programa. Os factores de avaliação considerados na AAE, resultaram das questões ambientais identificadas na Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para Malta de 2006 a 2016, estes surgiram de uma revisão sistemática de relatórios oficiais (e.g. *The State of the Environment Report* -1998, 2002, 2005; *Malta’s National Report to World Summit on Sustainable Development* – 2002), bem como um processo de consulta extensivo. Desta forma os factores considerados foram: qualidade do ar e alterações climáticas; eficiência energética e fontes de energia renováveis; biodiversidade; água; resíduos; ambiente costeiro e marinho; uso do solo; transportes; riscos naturais e tecnológicos; lazer e ambiente.

Para a definição dos indicadores foram consultados dois documentos: “*The Draft Sustainable Development Strategy for the Maltese Islands, 2006-2013*” e “*Malta’s State of the Environment Report, 2005*”

A equipa de AAE trabalhou com os responsáveis da coordenação do programa operacional, o que permitiu uma interacção durante o processo, tendo sido organizadas reuniões com os principais actores sociais, como sendo representantes do departamento de saúde pública, a autoridade de planeamento e ambiente de Malta, entre outros.

Foram avaliados os efeitos cumulativos, no Quadro seguinte encontram-se alguns efeitos cumulativos avaliados no relatório ambiental.

Receptor Ambiental	Principal Efeito do Plano
Biodiversidade	A biodiversidade pode ser afectada negativamente, se algumas das medidas forem desenvolvidas em áreas sensíveis.
Bens Materiais	Os efeitos cumulativos nos bens materiais serão positivos, devido às iniciativas que se focam na gestão de águas pluviais.
Território	Os efeitos cumulativos no território irão depender do número de projectos financiados pelo plano que necessitem de território. Sendo também relevante a sua localização, sendo prematuro avaliar efeitos cumulativos nesta fase.

Nesta AAE foi considerado o cenário “*business as usual*”, ou seja a opção de não implementar o programa, esta opção foi descartada com o consenso de todos os *stakeholders*, uma vez que tal facto impediria o desenvolvimento económico. Foram apontadas algumas justificações como sendo as dificuldades enormes no transporte, nas comunicações, resíduos, entre outras, de tal forma que seriam impossíveis de prever.

No relatório de definição de âmbito é descrito o que estará presente no relatório ambiental, sendo referido que os efeitos significativos no ambiente serão abordados, relativos aos factores de avaliação, bem como as inter-relações entre os factores.

4.4 Resultados da Análise Comparativa das AAE por Critério

Seguidamente apresentam-se as figuras relativas a cada critério de avaliação, para todas as AAE analisadas. Pela análise da Figura 4.21 é possível verificar que na maioria das AAE's os factores de avaliação são determinados de acordo com os temas da Directiva, ou de forma implícita. Em quatro das avaliações (B, G, K, e M) a metodologia de escolha dos factores de avaliação foi explícita, revelando o processo de selecção destes. A AAE R, não apresenta os factores de avaliação, tendo optado por definir objectivos ambientais. Os factores de avaliação constituem um parâmetro importante, uma vez que é a partir destes que se prossegue a avaliação. É possível verificar que nem sempre é clara a forma como os factores de avaliação emergem, resultando daqui um ponto de possível melhoria em termos futuros, quer para quem efectua a AAE, quer para quem a consulta.



Figura 4.21 – Síntese da Análise das AAE – Critério “Factores de Avaliação”

Os indicadores, apesar de não serem requeridos pela Directiva, estão presentes em praticamente todas as AAE's, o que se deve possivelmente ao facto das linhas de orientação mais recentes em matéria de AAE recomendarem a utilização desta ferramenta. A maioria das metodologias apresentadas passou por uma consulta de relatórios de estado do ambiente entre outros. Contudo algumas avaliações não recorreram a esta ferramenta, como a G, K e Q, que optaram por análise pericial, ou Sistemas de Informação Geográfica.

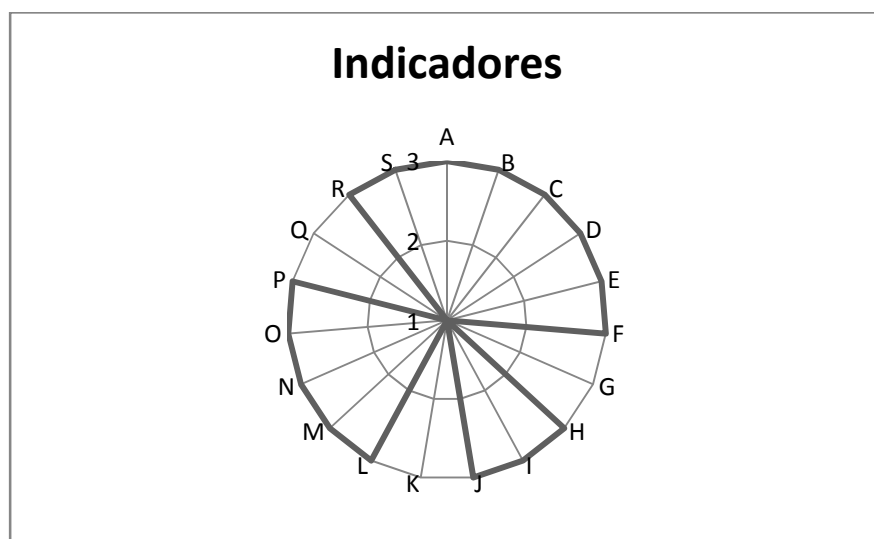


Figura 4.22 – Síntese da Análise das AAE – Critério “Indicadores”

A participação é uma peça fundamental numa AAE, sendo por isso parte integrante em todas as avaliações analisadas. Algumas avaliações foram mais longe no nível participativo, como a AAE I: *Aberdeen City and Shire Structure Plan* que desenvolveu as alternativas a avaliar através de uma reunião com os principais actores sociais. No caso da AAE N: *Cheshire Local Transport*, foi efectuado um *workshop* para envolver todas as partes interessadas, já a AAE R, relativa ao plano director municipal para a cidade de *Yerevan* na Arménia, foram envolvidas várias entidades e pessoas na fase de definição do âmbito. A AAE S: Programa Operacional de Malta desenvolveu reuniões com os principais actores sociais. Na generalidade das restantes AAE's a participação limitou-se à consulta das entidades responsáveis e do público numa fase mais avançada do processo (relatório ambiental). De alguma forma, todas as AAE's seguiram as disposições da Directiva que aponta para a necessidade de existir consulta das autoridades e público e não apenas a sua informação acerca dos efeitos do PPP.

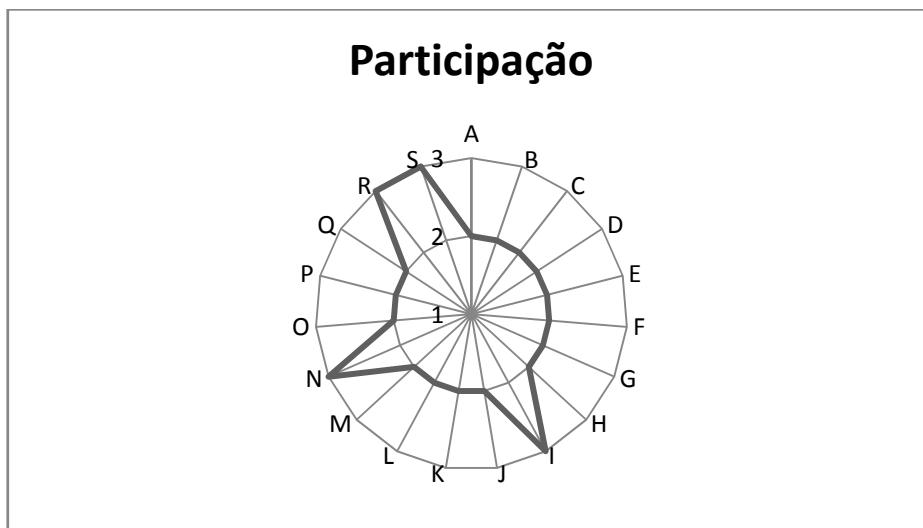


Figura 4.23 – Síntese da Análise das AAE – Critério “Participação”

As alternativas são um parâmetro essencial num processo de AAE, em praticamente todas as avaliações analisadas as alternativas foram consideradas e avaliadas. Em apenas uma foi considerada a importância, sem avaliação posterior (S). Em duas delas (B e D), não foram identificadas nem avaliadas alternativas. As restantes consideram e avaliaram diferentes alternativas, sendo que nalguns casos apenas foi analisada a alternativa zero (i.e. não implementar o PPP em questão).

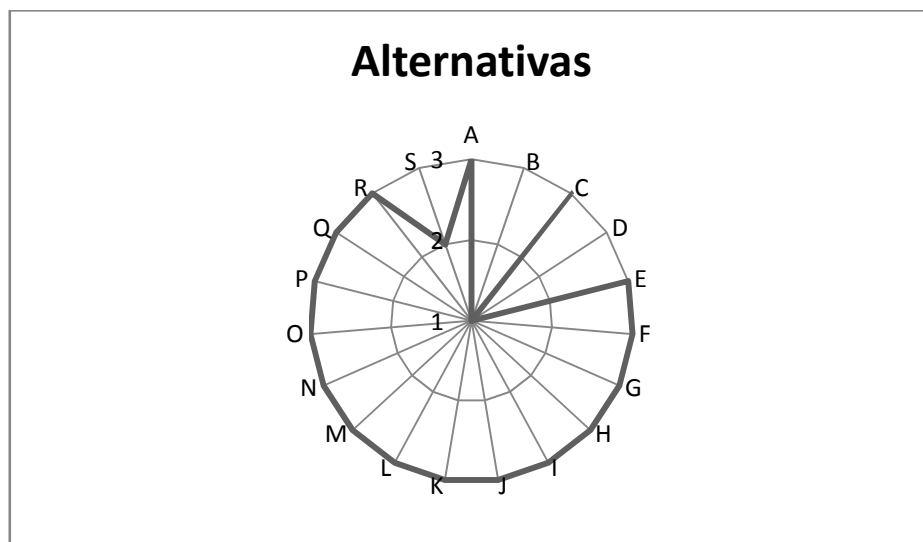


Figura 4.24 – Síntese da Análise das AAE – Critério “Alternativas”

Os efeitos cumulativos constituem os efeitos que possivelmente apresentam maior dificuldade na sua identificação numa AAE. A Figura 4.25 mostra uma certa heterogeneidade, revelando que nem todas as AAE’s apresentam o mesmo comportamento. Quatro AAE’s (C, D, M e Q), não referiram sequer a importância dos efeitos cumulativos, quatro AAE’s (K, O, P e R) consideram os diferentes efeitos cumulativos no RDA, mas no RA não foram avaliados.

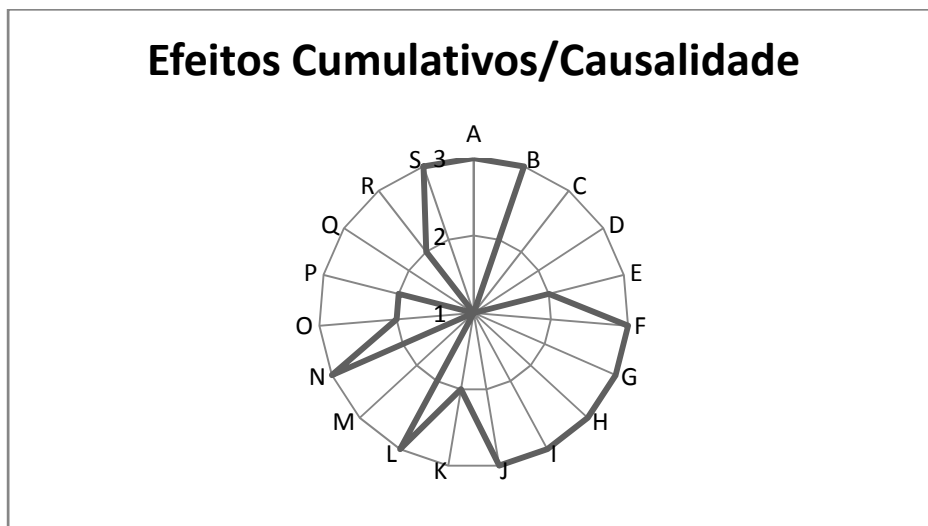


Figura 4.25 – Síntese da Análise das AAE – Critério “Efeitos Cumulativos/Causalidade”

Pela análise dos gráficos relativos a cada critério e de cada avaliação de forma individual, ficou claro que a maioria das AAE's segue a Directiva relativamente a estas questões, bem como as principais linhas de orientação descritas nos vários guias para esta matéria. Contudo o potencial de progressão no sentido de aperfeiçoamento é grande. Relativamente ao âmbito e nacionalidade das AAE's não foi possível verificar nenhum padrão.

É possível concluir desta análise que existe potencial de progressão nas AAE's, com vista a criar uma maior transparência, assim como a facilitar o processo de avaliação e posteriormente de decisão. Surge assim a necessidade de desenvolver metodologias que permitam colmatar algumas dificuldades identificadas na análise comparativa do grupo de AAE seleccionado, face aos critérios que foram estabelecidos. É exequível uma metodologia que permita a definição de alguns passos com vista à melhoria destes cinco parâmetros.

4.5 Resultados das Entrevistas a Avaliadores

Foi realizado um conjunto de entrevistas a diversos peritos na área de AAE, de forma a recolher informação relativa a questões chave relativamente à temática estudada neste trabalho. As perguntas realizadas foram todas de resposta aberta para não limitar a informação, podendo assim acrescentar valor ao trabalho. Os entrevistados, participaram em diversas AAE nacionais e internacionais, bem como em projectos de investigação na área, tendo desempenhado papéis distintos nas equipas multidisciplinares que integraram.

4.5.1 Mais-valias do Processo de AAE

Relativamente às mais-valias que a AAE veio trazer a processos de avaliação integrada de PPP's, as opiniões diferem ligeiramente. Uma das visões apontou para o facto desta avaliação em termos práticos não ter acrescentado grande valor, designadamente em Portugal, onde a prática de AAE surgiu já numa fase tardia em que se fala de sustentabilidade e não apenas de uma avaliação estritamente ambiental. Fazendo-se muitas vezes apenas para cumprir a lei. Já noutro ponto de vista considerou-se que a AAE acrescentou tudo de bom e novo, abrindo uma janela de oportunidades para PPP's, uma vez que se trata de um instrumento diferente, que pretende integrar as preocupações ambientais numa fase inicial de um processo de planeamento. A AAE apesar de ter sido inspirada em AIA é muito diferente quer ao nível de detalhe quer em termos do âmbito de análise. Observa-se que na prática a AAE pode ir para além de uma avaliação ambiental integrando as componentes social e económica, indo assim mais longe do que a Directiva exige. A própria Directiva só refere a avaliação de Planos e Programas, contudo actualmente também se avaliam políticas, num sentido de aprofundar e alargar o processo e também porque a linha que separa os programas e planos de políticas é muito ténue.

Outro dos peritos referiu que a AAE se poderia tornar perigosa e por vezes negativa para o Ambiente, isto porque na maioria das vezes só aparece a jusante do plano, retirando à AAE capacidade de influenciar o mesmo, podendo desta forma servir para branquear um conjunto de opções tomadas, tornando a actuação da AIA difícil, uma vez que já foi feita uma AAE que de certa forma aprovou o PPP. Houve ainda quem considerasse que as vantagens dependiam claramente do país onde se actua, isto porque o contexto geral tanto de legislação como de planeamento tem muita influência no sentido prático da AAE. Alguns especialistas consideraram que as vantagens apontadas na literatura representam realmente mais-valias, todavia em termos práticos nem sempre se verificam estas vantagens.

Ideias-Chave: Mais-Valias AAE

- Integra as questões ambientais numa fase inicial de planeamento;
- As mais-valias teóricas diferem das que realmente se observam na prática;
- Enquadrou a problemática ambiental quando tradicionalmente apenas eram consideradas as questões económicas e, por vezes, sociais;
- Permite que quando se chega à fase de projecto, os impactes a mitigar/minimizar sejam menores.

4.5.2 Limitações da AAE

No que respeita às limitações verificadas os analistas referiram uma panóplia de problemas associados aos processos de AAE. Sendo que a Directiva foi pensada muito na base da AIA, o que a torna bastante rígida e fraca, quando comparada com a teoria e a visão da AAE. Foi referida a limitação que deriva do seu carácter estratégico, dado que as questões avaliadas acabam por ser vagas e deste modo os efeitos difíceis de antecipar. As limitações operacionais foram abordadas dada a falta de informação disponível e a dificuldade de articulação entre as equipas de planeamento e avaliação, que por vezes é inexistente, sendo essencial que o próprio plano forneça recomendações à AAE. Um perito referiu, que mesmo quando a interacção entre as equipas é a desejável, surge um problema de linguagem, já que as equipas de planeamento apresentam uma visão muito pouco sistémica, levando à necessidade de adaptação da linguagem. Assim como as limitações políticas do processo que foram referidas na questão anterior (o facto da AAE surgir na maioria das vezes a jusante do planeamento). Foi também apontada a questão da AAE ser bastante qualitativa, principalmente numa fase de avaliação de efeitos, o que por vezes dificulta a avaliação.

Alguns especialistas referiram ainda a pouca experiência deste tipo de processos em Portugal, e, inevitavelmente, a existência de várias escolas diferentes o que potencia uma larga amplitude de interpretações com uma incerteza associada. As metodologias existentes para a AAE ainda não estão sedimentadas, nem bem documentadas. Outra limitação prende-se com os mecanismos de sistemas institucionais que não são suficientemente robustos de forma a permitirem uma boa aplicação da AAE. É essencial enquadrar a monitorização e a gestão adaptativa aos processos e fazer com que os promotores não se limitem ao facto de ser um instrumento obrigatório e politicamente correcto, indo mais longe nos processos, nomeadamente no que respeita à participação.

Ideias-Chave: Limitações AAE

- Interacção entre as equipas de plano e de avaliação;
- Carácter rígido da Directiva;
- Falta de informação disponível;
- Pouca experiência em Portugal;
- Diversidade de escolas e metodologias;
- Mecanismos de sistemas institucionais pouco robustos;
- Limitações de processo.

4.5.3 Dificuldades na Fase de Definição de Âmbito

Para alguns especialistas trata-se da fase mais importante de todo o processo, sendo que caso esta não seja bem orientada, dificilmente se conseguirá obter uma AAE eficaz, sendo de notar que aqui eficaz pode ter diferentes percepções, tornando-se desta forma o factor limitante de todo o processo.

Um dos entrevistados considerou que não era uma fase particularmente complexa, sendo que na sua opinião não apresentava dificuldades. O objecto e a escala de trabalho foram apontados como problemas nesta fase, dada a amplitude a que se tem de definir e conceptualizar a proposta de desenvolvimento. Outra limitação apontada por vários avaliadores, foi a selecção dos factores de avaliação, aqui a dificuldade prende-se com a falta de experiência, que muitas vezes pode tornar complicado estabelecer a relação entre o objecto de avaliação e os factores de avaliação para que sejam seleccionados os mais relevantes e sensíveis. Esta limitação foi considerada crucial que pode condicionar todo o processo. De acordo com um dos peritos, a incerteza associada ao próprio processo de natureza estratégica acrescenta uma dificuldade na fase de definição de âmbito.

Ideias-Chave: Dificuldades na Fase de Definição de Âmbito

- Selecção dos Factores de Avaliação;
- O objecto e a escala de trabalho;
- A incerteza associada ao processo.

4.5.4 Metodologias Utilizadas na Selecção dos Factores de Avaliação

Nesta questão as opiniões convergiram no sentido de se tratar de uma análise qualitativa, que resulta na maioria dos casos de uma análise pericial, ou por vezes estes já estão definidos ou seguem os temas da Directiva. Alguns especialistas referiram que nos processos de AAE efectuavam uma reunião de *brainstorming* na qual cada avaliador propunha um conjunto de factores de avaliação, chegando posteriormente a um consenso. Um perito referiu que estes devem depender da escala do objecto de avaliação (*e.g.* planos sectoriais, programas, etc.), porque para cada um deve pensar-se de forma diferente, não se devendo seguir os temas da Directiva, porque se torna redutor. Foi ainda referido por um especialista, a importância das equipas de avaliação serem multidisciplinares, para que todos os aspectos sejam considerados.

Ideias-Chave: Selecção dos Factores de Avaliação

- Análise pericial;
- Adequado ao objecto de avaliação.

4.5.5 Metodologias Utilizadas na Selecção dos Indicadores

Relativamente à selecção dos indicadores, todos os especialistas referiram que os indicadores estavam presentes em todas as AAE efectuadas. Sendo que um afirmou que era uma ferramenta que não utilizava, dado o facto da área da AAE em que actuava, não ser propícia a sua utilização.

No que respeita à selecção dos indicadores a maioria dos inquiridos revelou a limitação da disponibilidade de dados, e que inevitavelmente estes têm de ser escolhidos de acordo com a informação existente. Um dos avaliadores defendeu a existência de um conjunto próprio de indicadores pensados para o processo de AAE, e que em cada processo devem ser definidos critérios para a selecção do conjunto de indicadores a utilizar em cada área.

Alguns especialistas referiram que a análise pericial predominava na escolha dos indicadores, contudo estes não deveriam ser pensados apenas de acordo com a informação disponível, mas também na perspectiva de monitorização, uma vez que dados inexistentes até à data, podem passar a ser recolhidos em termos futuros. Sendo que por vezes os indicadores são seleccionados de acordo com relatórios de estado do ambiente, ou com o sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável. Uma das formas também realçada foi a selecção destes, com base em informação diagnóstica fornecida pelo PPP.

Ideias-Chave: Selecção dos Indicadores

- Análise pericial;
- Com critérios de selecção e próprios da AAE;
- De acordo com a informação existente e com o processo de monitorização;
- Com base em relatórios de estado do Ambiente e outros sistemas de indicadores consolidados.

4.5.6 Metodologias/Fases do Processo para Envolver os Stakeholders

Nesta questão a maioria dos avaliadores referiu que o processo participativo é coordenado pelo proponente, o que na maioria dos casos limita o nível de envolvimento dos actores sociais, que as equipas de avaliação desejariam que fosse maior.

Desta forma a maioria dos processos, segue a legislação, sendo que os *stakeholders* institucionais são consultados ao longo de todo o processo formal, já os não institucionais só são informados numa fase avançada do processo. Alguns especialistas acreditam que existe uma grande dificuldade na escolha dos participantes, e muitas vezes nem todos os actores estão acessíveis para participar. Foi referido um caso particular da AAE do QREN 2007-2013 onde se efectuou um *workshop* com mais de

cem pessoas, sendo o resultado bastante positivo. Um dos peritos revelou que no caso de AAE de natureza privada, ocorrem muitas vezes sessões de esclarecimento.

Ideias-Chave: Metodologias/Fases do Processo para Envolver os *Stakeholders*

- Processo coordenado pelo proponente dificulta maior envolvimento;
- *Workshops* em várias fases do processo podem constituir uma boa ferramenta de envolvimento;
- Consulta pública;
- Sessões de esclarecimento.

4.5.7 Ferramentas Utilizadas na Avaliação de Efeitos

No que respeita à avaliação de efeitos as opiniões convergiram, sendo que a maioria dos peritos consultados em AAE, considera que esta fase tem um carácter qualitativo, dependendo muito da capacidade do analista e da experiência do mesmo. Um especialista referiu que no que respeita por exemplo às matrizes de impacte, estas são redutoras, sendo mais vantajoso uma descrição narrativa dos riscos e oportunidades.

Uma das ferramentas referidas foi a comparação com casos semelhantes, sendo que a maioria dos peritos referiu que a avaliação de efeitos era baseada numa análise pericial, dado que por vezes o tempo é um factor limitante. Foi ainda referido que seria desejável que esta fase se tornasse mais quantitativa, contudo é pouco provável que isto aconteça num futuro próximo.

Segundo um dos avaliadores entrevistados, ferramentas como a análise custo-benefício e a análise multi-critério, poderão representar boas alternativas nesta fase. Sendo também referenciada a utilização de Sistemas de Informação Geográfica em articulação com análise pericial.

De acordo com um especialista com experiência internacional, as ferramentas utilizadas nesta fase dependem muito do país em questão, na França por exemplo dão preferência a métodos quantitativos, já na Alemanha os Sistemas de Informação Geográfica são um dos instrumentos mais utilizados.

Ideias-Chave: Ferramentas Utilizadas na Avaliação de Efeitos

- Análise pericial;
- Comparação com casos semelhantes;
- Análise custo-benefício e análise multi-critério;
- Sistemas de Informação Geográfica.

4.5.8 Vantagens da Modelação Participada

Relativamente ao contributo da modelação participada em processos de AAE, a maioria dos avaliadores reconheceu vantagens neste método, chegando a referir que se tratava de uma excelente ferramenta. As opiniões passaram por, ser uma ferramenta simples de definir e estabelecer, apresentar vantagens na medida em que permite integrar as equipas de avaliação com as equipas de plano. Houve o reconhecimento da potencialidade desta ferramenta, especialmente se integrada com outros instrumentos ou ferramentas, sendo bastante vantajosa no que respeita ao papel de plataforma de diálogo e colaborativa ao longo de todo o processo. Todavia um especialista referiu que pessoalmente não reconhecia vantagem neste método assim como, noutros com características quantitativas.

Outra vantagem apresentada, consistiu no facto de permitir um esclarecimento mais transparente relativamente à selecção dos factores de avaliação, reduzindo a conflitualidade em etapas posteriores, pode ser considerado um instrumento que ajuda a reduzir o nível de incerteza.

A maioria dos avaliadores, considerou que a modelação participada representa mais vantagens numa fase de definição de âmbito do que na fase de avaliação de efeitos, sendo que este deve ser um processo progressivo, em que é aplicado numa fase inicial apenas do ponto de vista conceptual, e posteriormente, dependendo do desempenho inicial, poderá estender-se a uma fase de avaliação, contudo salvaguardando que numa perspectiva estratégica pode não interessar um processo quantitativo. Todavia houve quem referisse que as potencialidades da modelação participada não se esgotam na fase de definição de âmbito, já que o ideal para a avaliação de efeitos é ter instrumentos mais robustos em termos científicos, de forma a tornar esta fase menos qualitativa.

Ideias-Chave: Vantagens da Modelação Participada

- Simplicidade da ferramenta, a nível da modelação qualitativa;
- Fornece uma plataforma colaborativa e de diálogo;
- Excelente se combinada com outras ferramentas;
- Vantajosa quando aplicada na fase de definição de âmbito;
- Ajuda a reduzir a incerteza, tornando o processo mais transparente.

4.5.9 Limitações da Modelação Participada

Quanto às limitações apontadas, um dos aspectos reverteu para o facto do desenvolvimento de modelos quantitativos poder limitar o próprio processo, podendo-se tornar numa visão redutora e perigosa, não revelando a complexidade da realidade, sendo por isso importante como factor indicativo, não correndo o risco de aceitar as conclusões do modelo sempre como certas. Do ponto

de vista operacional foram apontadas algumas limitações como a exigência de recursos humanos e financeiros, e a necessidade de peritos qualificados na área da modelação, que na maioria dos casos não existem. Também foi referido que a construção de modelos de simulação pode constituir um processo moroso, necessitando por isso que as equipas de avaliação integrem o processo de planeamento desde o início. Alguns especialistas apontaram que as principais limitações surgem na fase de avaliação de efeitos, por um lado devido à exigência de recursos (humanos, tempo, financeiros), por um lado porque os modelos de simulação podem não ter o grau de fiabilidade necessário, devido à falta de informação que permita quantificar as variáveis do sistema.

Ideias-Chave: Limitações da Modelação Participada

- Pode ser redutora e demasiado simplista na fase de avaliação de efeitos;
- Exigência de peritos qualificados, recursos humanos e financeiros;
- Processo moroso;
- Falta de informação para quantificar as variáveis do sistema.

CAPÍTULO 5

Modelo Conceptual para Aplicação da
Modelação Participada em Avaliações
Ambientais Estratégicas

5. MODELO CONCEPTUAL PARA APLICAÇÃO DA MODELAÇÃO PARTICIPADA EM AAE's

Através da revisão da literatura, da análise comparativa de um conjunto de AAE's e das entrevistas realizadas ao conjunto de especialistas na área de AAE, foram detectadas algumas lacunas, assim como oportunidades de melhoria, em processos de AAE. Neste sentido foi desenvolvido um modelo conceptual que visa explorar o contributo da modelação participada em dinâmica de sistemas, tentando colmatar alguns aspectos menos conseguidos da AAE.

5.1 Lacunas Identificadas

Muitos autores defendem que um processo de AAE deve ter em atenção a sua eficácia, contudo, é importante perceber o verdadeiro significado de eficácia, quando se fala em AAE. Bina (2008) considera que a questão da eficácia é uma questão central, já que a AAE tem como objectivo a melhoria da qualidade ambiental de algumas iniciativas estratégicas, como políticas, planos e programas, de forma a contribuir para o desenvolvimento sustentável. O entendimento comum de uma AAE eficaz é aquela que consegue evitar a degradação do ambiente, contribuindo para a sustentabilidade.

Todavia, uma AAE pode ser bem sucedida quando consegue evitar efeitos prejudiciais no ambiente, e/ou quando é possível aprender com todo o processo. A sua função em termos teóricos está bem definida, todavia em termos práticos muitas são as opções metodológicas, assim como as análises efectuadas. Vicente (2007) considera importante uma (re)conceptualização da AAE no que respeita à sua natureza e papel, feita à luz da interpretação e operacionalização da AAE junto dos processos de decisão e da forma como interage com diferentes contextos estratégicos. Esta necessidade prende-se com a discrepância entre o contexto em que a AAE foi pensada, e a realidade em que actua. Segundo Bina (2008) as práticas recentes de AAE têm revelado que a capacidade de influenciar os PPP's é muitas vezes limitada. As falhas constantes dos processos de planeamento e de tomada de decisão em atingir o desenvolvimento sustentável estão intimamente ligadas com a capacidade limitada de governança ambiental. Desta forma é essencial uma nova concepção do que é realmente a eficácia da AAE, a ideia de uma mudança nos pensamentos, ao nível da cultura de planeamento e ao nível organizacional e institucional.

Qualquer decisão é influenciada por limitações cognitivas, influências de comportamentos, ambiguidade e variabilidade das preferências e normas, assim como a implementação de problemas, tratando-se de um processo de aprendizagem e negociação entre os diversos actores. Também é importante não esquecer que para suportar uma decisão a favor de uma alternativa, não chegam

conceitos morais, é essencial alguma racionalização (Rosner, 1995). A resolução de um problema pode ser definida como um processo para identificar a diferença entre alguns estados actuais e os desejados dos problemas em questão, escolhendo posteriormente uma acção que resolva essas diferenças (Anderson *et al.*, 2002).

Da revisão da literatura surgiram diversas questões, principalmente relacionadas com o espaço existente nas AIS's e especificamente nas AAE's, para novas metodologias que aproximem o processo de avaliação da tomada de decisão e que de certa forma uniformize estas avaliações. No entanto cada caso é específico com características próprias, devendo cada processo ser desenvolvido de acordo com o objecto de avaliação. A própria base conceptual das abordagens de avaliação ambiental, demonstra um carácter amplo e pouco definido. Estes processos vão mais longe do que o próprio nome, avaliando a sustentabilidade de uma forma integrada, o que leva a um aumento da complexidade, já que o termo sustentabilidade, como descrito no Capítulo 2, não estando claramente definido contribui para que existam diferentes entendimentos relativamente a estes processos.

A literatura fornece um conjunto de visões relativamente aos principais problemas da AAE, sendo que a escolha da escala e do âmbito representa uma dificuldade, tratando-se de uma fase preponderante para todo o processo. Uma das questões referidas, prende-se com o carácter subjectivo e qualitativo destes processos, por exemplo Dalkmann *et al.* (2003), referem que diferentes pessoas têm formas diferentes de encarar o problema de base, os objectivos e a necessidade das diferentes políticas, o que origina um elevado risco relativamente a efeitos que não eram esperados. Este facto foi também referenciado pelos especialistas entrevistados, não tendo sido no entanto apontado como um problema.

Schmidt *et al.* (2005), referem que as principais barreiras da AAE são o número restrito de alternativas consideradas, a fraca participação pública, a falta de informação adequada e as limitações dos procedimentos e metodologias. A necessidade da AAE acompanhar o desenvolvimento do objecto de avaliação, é também uma questão largamente discutida. O facto da AAE estar ainda em desenvolvimento e mudança é referido por vários autores, como sendo a causa de algumas das limitações apontadas.

Relativamente à análise comparativa realizada ao conjunto de AAE's, a maioria revelou metodologias e procedimentos distintos, não existindo um padrão global claro na selecção dos indicadores e dos factores de avaliação. Estes últimos seguiam em grande parte dos casos, os temas da Directiva, e quando tal não acontecia não eram explícitas as razões que explicam ao certo como estes descritores emergem. Relativamente à participação constatou-se que o grau de envolvimento das partes

interessadas poderia, na maioria dos processos, ser superior dado que a consulta pública foi o procedimento mais comum. As alternativas foram consideradas e avaliadas na maioria das AAE's, já os efeitos cumulativos, nem sempre foram identificados, o que pode ser indicativo da dificuldade de avaliação deste tipo de efeitos.

O resultado das entrevistas revelou algumas limitações relacionadas com a Directiva, pelo facto de ter sido pensada com base na AIA, o que a torna de certa forma redutora, já que a AIA e a AAE são duas avaliações totalmente diferentes, desde o objecto de avaliação ao nível de detalhe, entre outras. Muitas das respostas foram de encontro ao referido na literatura e ao constatado na análise comparativa das AAE's, nomeadamente no que respeita ao nível de participação, aos problemas de interacção entre as equipas de plano e de avaliação, assim como a disponibilidade de informação.

A selecção dos factores de avaliação revelou-se uma das dificuldades encontradas pelos peritos na fase de definição de âmbito. A importância de se perceber de que forma se chega a um conjunto de factores de avaliação, prende-se com o facto de estes afectarem todo o processo subsequente. A escolha destes descritores deriva na maioria das vezes da análise do avaliador, que poderá correr o risco de negligenciar alguns factores mais sensíveis ao objecto de avaliação.

No que respeita aos efeitos cumulativos, estes são um dos pontos apontados por muitos especialistas como apresentando alguma dificuldade, verificando-se o mesmo na análise feita ao conjunto de AAE's. As opiniões recolhidas parecem indicar que a AAE consegue lidar mais facilmente com os efeitos cumulativos do que a AIA. Thérivel e Wood (2004) consideram que os diagramas causais são uma das poucas ferramentas, que permite identificar os efeitos cumulativos, na realidade ao observar as relações que as diferentes variáveis apresentam, é possível verificar se uma dada variável tende a modificar-se como resultado de várias anteriores.

De acordo com Videira (2005), a construção de modelos tem sido referenciada há quase duas décadas como um método para lidar com problemas complexos, estimular consensos e comprometimento através do trabalho de gestão das equipas.

Para Pierce e Meozzi (1998), uma das vantagens particulares do desenvolvimento de modelos num processo de AIS é o facto de conseguir-se um melhor tratamento dos ciclos de retroacção e respostas, já que olhando apenas para uma parte do sistema, muitos dos efeitos poderão ser ignorados. O potencial de utilizar ciclos de retroacção em processos ambientais é assim claramente significativo. Rosner (1995) afirma que para se conseguir atingir o objectivo da sustentabilidade global, é necessário integrar o pensamento sistémico como um factor crítico de sucesso. Para Theisohn (1996), uma das principais razões da conceptualização ser por vezes inapropriada é provavelmente devido à carência de comunicação e consulta entre os actores-chave. Quando as

partes interessadas não são envolvidas no processo, a ignorância, as ideias pré-concebidas e as soluções tecnocráticas prevalecem e com elas, intervenções e decisões insustentáveis. Na realidade a identificação das relações causais pode trazer vantagens a processos de AAE a diversos níveis. O carácter multidisciplinar das questões ambientais acrescenta um grau de complexidade à avaliação, o que juntamente com as diferentes variáveis e interdependências entre estas, origina uma necessidade acrescida de combinação de diferentes níveis de conhecimento.

A complexidade dos problemas ambientais, não permite que os paradigmas científicos tradicionais sejam capazes de suportar os processos de decisão, havendo a necessidade de adoptar uma perspectiva mais alargada contemplando todas as partes interessadas e acomodando e abrangendo diferentes formas de conhecimento. A maioria das linhas de orientação para avaliação de efeitos baseia-se nos efeitos negativos, contudo onde existem efeitos negativos podem perfeitamente existir oportunidades, surgindo assim o conceito de “oportunidades ambientais”. Os efeitos são analisados na base de actividades propostas ou alternativas consideradas, todavia as oportunidades nem sempre são avaliadas. Numa AAE o facto de se trabalhar a um nível estratégico origina uma necessidade de avaliação dos riscos e das oportunidades, e não propriamente dos impactes negativos ou positivos, os quais nesta fase são difíceis de prever, já que o nível de detalhe não é grande. Os diagramas causais constituem então uma boa ferramenta para identificar oportunidades ambientais, para além das alternativas e dos efeitos.

De acordo com a análise apresentada propõe-se que a modelação participada seja aplicada no início de um processo de AAE, acompanhando e interagindo com o planeamento desde a fase inicial, resultando numa proposta de desenvolvimento transparente, participada, que permita uma tomada de decisão ponderada e baseada num processo interactivo (Figura 5.1). Este facto representa uma vantagem, nomeadamente na fase de definição de âmbito, uma vez que ajuda a focar o diagnóstico na estrutura do sistema, permitindo assim que não se culpem as pessoas que tomam as decisões.

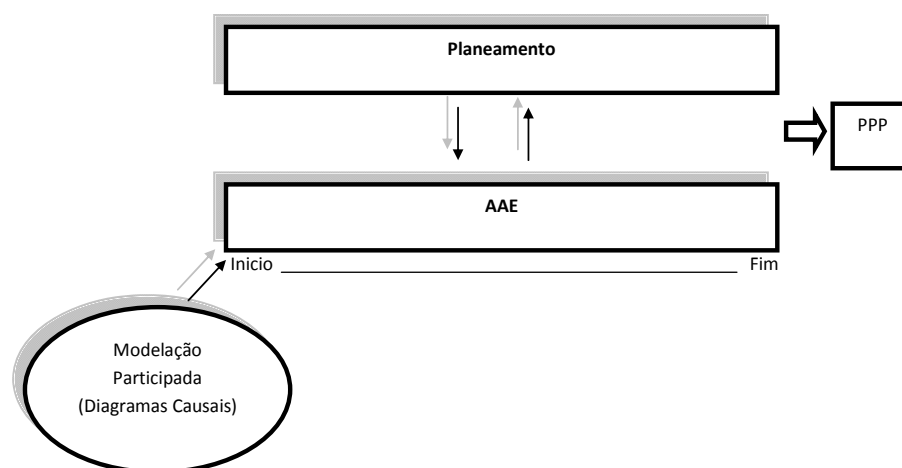


Figura 5. 1 – Aplicação da modelação participada a AAE na fase inicial do processo

O modelo conceptual para a aplicação da modelação participada em processos de AAE é apresentado na Figura 5.2, sendo os vários passos metodológicos descritos nas secções seguintes.

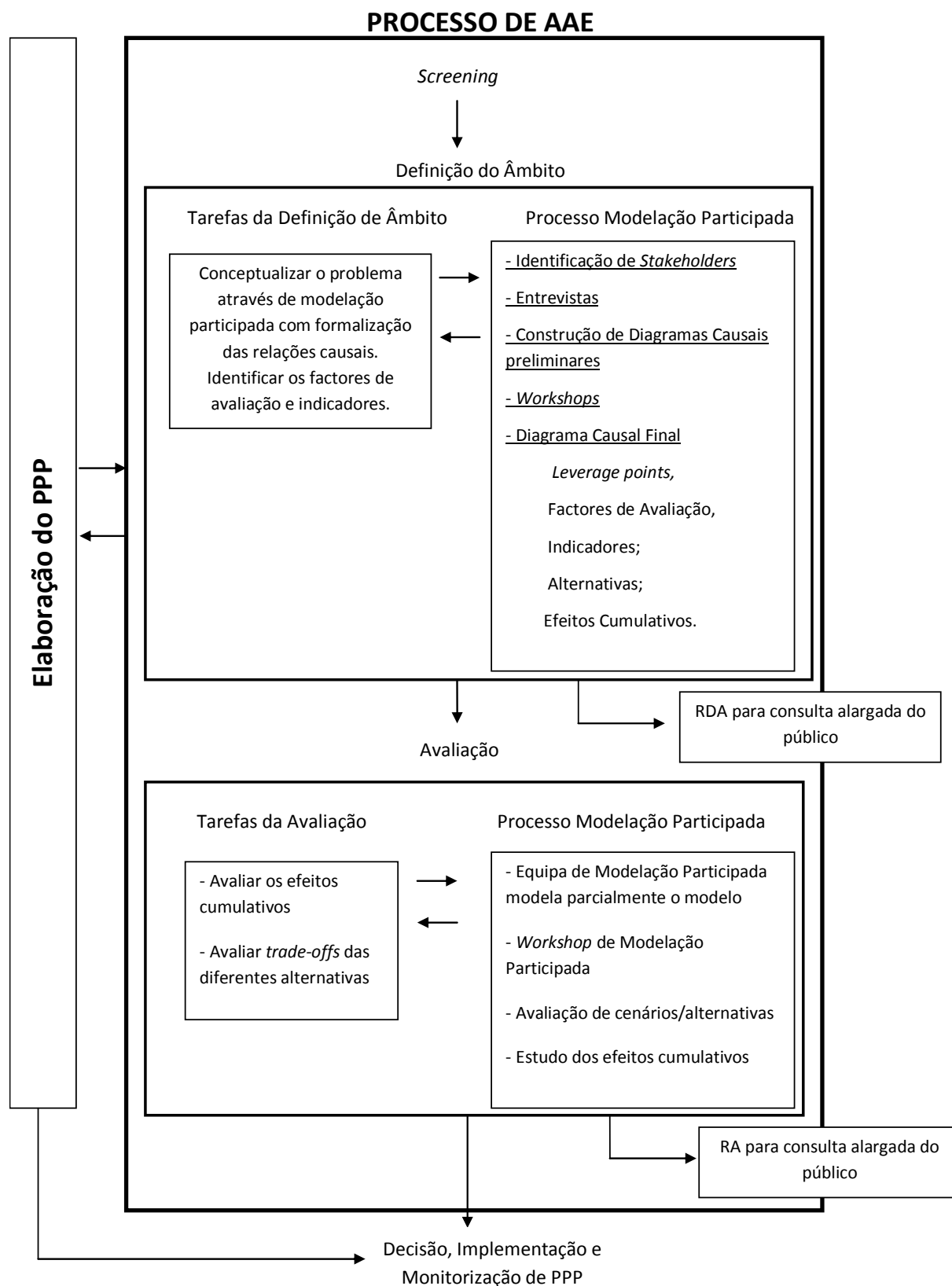


Figura 5. 2 – Modelo conceptual para a aplicação da modelação participada em AAE

5.2 Descrição do Modelo Conceptual

O modelo conceptual apresentado pode dividir-se em duas abordagens distintas, uma que considera a aplicação da modelação participada apenas na fase de definição de âmbito, e outra que contempla a modelação participada tanto na definição de âmbito como na fase de avaliação de efeitos.

5.2.1 Definição de Âmbito

A definição de âmbito é descrita por muitos autores como a fase central do procedimento de AAE, sendo a partir daqui que se desenrola todo o restante processo. A metodologia proposta tem enfoque nesta fase, prevendo um conjunto de acções ligadas à modelação participada.

Como se pode observar pela Figura 5.2, nesta fase os avaliadores devem conceptualizar o problema recorrendo à formalização das relações causais através da modelação participada. Podendo seguidamente seleccionar os factores de avaliação e os indicadores de uma forma apoiada. Esta fase deve contemplar diversos passos descritos seguidamente.

Identificação dos stakeholders

A identificação dos *stakeholders*, é um passo fundamental em todo o processo, na realidade a modelação participada permite às diferentes partes interessadas partilhar o seu conhecimento relativamente às relações de um dado problema (neste caso, do resultado da implementação de um determinado PPP). Esta medida permite contribuir para o aumento do nível de informação acessível a todos, promover maior adesão às políticas e decisões tomadas e reduzir conflitos e custos no decorrer da aplicação do PPP. Todavia é essencial que a escolha seja cuidada e que os os diferentes actores sociais identificados sejam relevantes para o processo em questão.

Como ajuda na identificação dos actores sociais, pode ser feita uma lista inicial de potenciais partes interessadas baseada no conhecimento da equipa de avaliação e da própria equipa de planeamento, que é posteriormente discutida com diferentes actores, sendo sugeridas alterações à lista.

Entrevistas

Uma vez identificados os actores sociais, é crucial a realização de entrevistas para que os avaliadores fiquem com uma ideia preliminar das principais questões e preocupações subjacentes ao objecto de avaliação. Podem também ser realizados questionários de forma a complementar as entrevistas ou em sua alternativa. As entrevistas têm o papel de introduzir os principais objectivos e âmbito do processo, clarificando os participantes relativamente aos benefícios da participação, assim como obter os modelos mentais dos actores sociais, relativamente às principais relações causais que levam

ao problema em discussão. Esta primeira abordagem permite não só aos avaliadores ter uma ideia preliminar das principais preocupações, como uma aproximação das diferentes partes interessadas.

Nesta fase a equipa de avaliação deve também realizar entrevistas à equipa de planeamento de modo a que se estabeleça um contacto directo com partilha de informação e interacção em todo o processo.

Construção de um Diagrama Causal Preliminar

O diagrama causal preliminar tem como objectivo formalizar a primeira abordagem ao problema. Através das opiniões recolhidas no passo anterior a equipa de avaliação desenvolve um diagrama causal, com as principais inter-relações entre as variáveis. Este diagrama serve de ponto de partida para a fase seguinte do processo onde se juntam todas as partes interessadas.

Um exemplo ilustrativo de um diagrama causal preliminar encontra-se na Figura 5.3, o qual foi construído recorrendo ao programa *Vensim*¹⁹, sendo referente à SPP6 (*Scottish Planning Policy*), cuja AAE foi analisada no Capítulo 4 desta dissertação, a escolha para elaboração do diagrama recaiu sobre esta política de planeamento a título de exemplo. Este diagrama pretende exemplificar o que pode ser um diagrama inicial, construído pela equipa de avaliação, de forma a ser utilizado como ponto de partida para uma discussão mais alargada do problema. Nesta fase do processo o objectivo é uma conceptualização inicial do problema, não interessando os stocks e fluxos, mas sim as relações entre as diferentes variáveis e a identificação dos respectivos ciclos.

Através do diagrama é possível ter uma melhor percepção da dinâmica do sistema, assim como dos principais ciclos e os seus comportamentos.

¹⁹ *Vensim* é um programa utilizado para analisar e agrupar modelos de retroacção dinâmicos. Os modelos são construídos graficamente ou através de um editor de texto. As características do programa incluem funções dinâmicas, setas, análise de sensibilidade de *Monte Carlo*, optimização, tratamento de dados, aplicação de interfaces, entre outras funções.

Contributo da Modelação Participada para a Avaliação Integrada da Sustentabilidade: O Caso da Avaliação Ambiental Estratégica

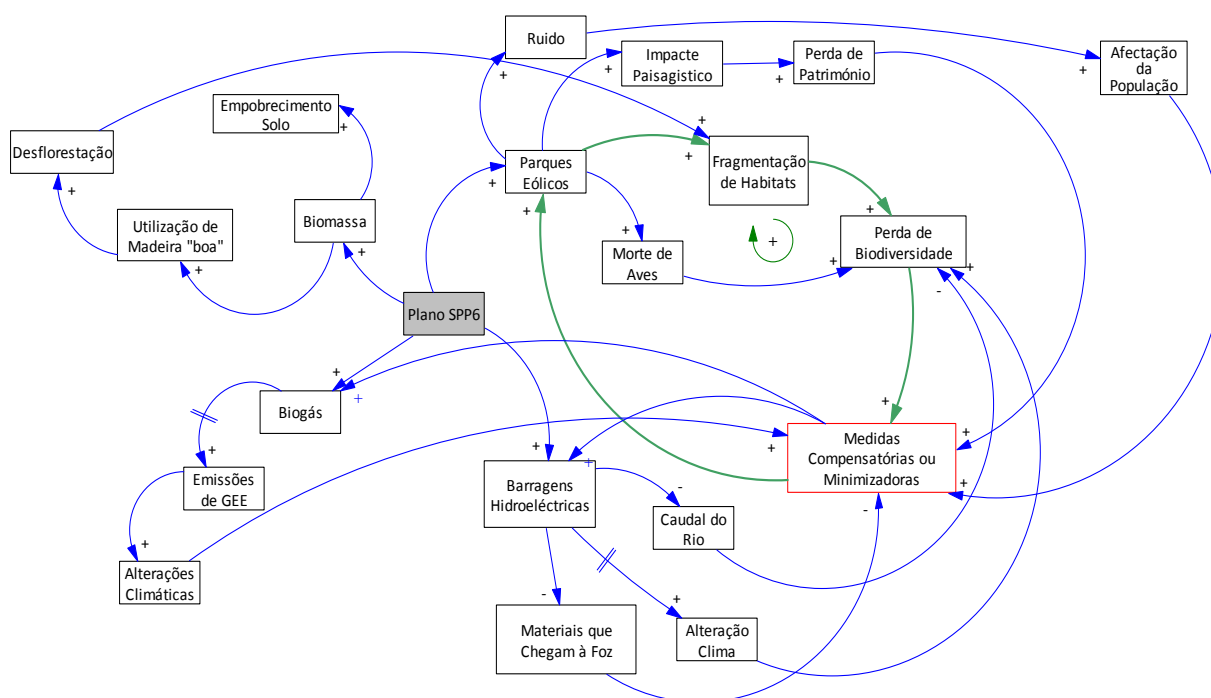


Figura 5.3 – Diagrama Causal preliminar ilustrativo da SSP6

Workshops

A organização dos *workshops* é um passo fundamental no processo participativo, o qual permite uma participação efectiva dos vários participantes. O tempo, os actores envolvidos e o objecto de avaliação são determinantes para do número e duração dos *workshops*.

Durante o processo de modelação deve ser assegurado que se analisa o problema real, estabelecendo objectivos chave e critérios (i.e. quais os principais valores que interessam aos actores chave), deve ser estabelecido um número de alternativas e considerar os constrangimentos mais relevantes (i.e. as alternativas devem ser vistas como portfolios de acções, mais do que como opções individuais, já que para questões ambientais não existe algo como a melhor opção”, mas sim “o conjunto mais desejável de políticas”) e devem ser identificadas as consequências (i.e. os efeitos mais importantes que podem afectar os objectivos).

A maioria dos processos participativos funciona através de dois a quatro blocos, normalmente num formato intensivo de um dia, com relatórios intermédios, os quais deverão conter a informação relativa às sessões, com os principais avanços e conclusões. O número de participantes nestes casos pode ir de cinco a doze até grandes grupos de cinquenta a cem pessoas, sendo que nos grupos

grandes os participantes devem trabalhar em subgrupos. Contudo, a estruturação dos *workshops* irá depender do PPP em questão.

A participação dos vários actores sociais deve ser facilitada por um moderador que conduza a discussão e promova a tradução dos temas abordados na estrutura do modelo conceptual que está a ser construído. Nesta fase deve constar a equipa de planeamento, que contribui para a discussão e formulação do problema.

Neste ponto do processo pretende-se a utilização de modelos causais qualitativos, que capturem a essência das relações causa-efeito entre as variáveis associadas ao objecto de avaliação. Não se pretende que estes modelos sejam simulados pelo computador, por isso não são associados valores às variáveis.

O diagrama preliminar, construído pela equipa de avaliação, a partir do Quadro de Referência Estratégico e das medidas da proposta de desenvolvimento e com base nos resultados das entrevistas e da interacção com a equipa de planeamento, permite uma base para estruturar o início do primeiro encontro do *workshop*. A partir do diagrama causal são discutidas as diferentes alternativas, adaptando-se o diagrama de acordo com os participantes, que devem ser questionados relativamente à escolha das alternativas de formulação do problema, estrutura e opções políticas que devem ser incluídas no diagrama causal.

Para a construção do diagrama em si, deve começar por definir-se o problema ou situação em análise, verificando de forma geral quais as implicações que o PPP apresenta. Seguidamente são identificadas as variáveis-chave, i.e. condições ou decisões que afectam ou são afectadas pela dinâmica do sistema, construindo-se o diagrama, através da ligação das diferentes variáveis. Sendo necessário alcançar um entendimento conjunto relativamente à natureza e direcção das relações entre as variáveis.

O objectivo desta fase é juntar as equipas de avaliação com as equipas de plano e os diferentes actores sociais, de forma a permitir a definição conjunta do problema, identificando ligações que não seriam referidas caso esta abordagem fosse desenvolvida de forma individual, sem as contribuições dos diferentes actores. Desta forma obtém-se um diagrama final onde todos os efeitos e causas do PPP em questão estão representados. As ligações causais bem como os pontos de actuação permitem perceber quais os efeitos do processo e como e onde actuar para que os efeitos não sejam indesejáveis.

O facto de nos *workshops* configurar a equipa de planeamento é uma vantagem para todo o processo, já que uma das limitações verificadas na literatura e apontadas pelos especialistas nas entrevistas consistiu na falta de comunicação existente entre as equipas de plano e as equipas de

avaliação. A modelação participada fornece assim uma plataforma de diálogo para que as duas equipas possam interagir.

As decisões ambientais requerem a consideração das interacções complexas entre aspectos ecológicos, económicos e sociais. Nestes processos há que contemplar não só os factos como também os valores, colocando-se a questão do que é que deve ser protegido, preservado, sustentado ou desenvolvido. Estas decisões, ocorrem frequentemente em contextos de conflito, quer sejam conflitos de valores, de interesses divergentes, de factos, ou simplesmente de relacionamento/comunicação entre as partes envolvidas. A discussão da problemática nestes *workshops*, através da ajuda dos diagramas causais, permite o atenuamento destes aspectos, ajudando na articulação dos diferentes valores e interesses.

Meadows e Robinson (1985), afirmam que os modelos mentais são mal comunicados, isto porque a sua complexidade e diferença é ampla. Levando a que muitas vezes os pressupostos e as razões por de trás de uma decisão não sejam claramente examinados, sendo que a lógica que leva à política social, pode não ser clara para a maioria das pessoas afectadas pela proposta de desenvolvimento. Desta forma os workshops permitem não só capturar os diferentes modelos mentais das partes interessadas como também comunicar o modelo mental subjacente ao problema em análise. Com este processo é possível alcançar uma melhor percepção do problema, com as diferentes perspectivas sobre os efeitos que o PPP pode ter, para além de uma melhor aceitação do mesmo, permitindo conjugar diferentes opiniões e obter uma perspectiva comum mais elaborada.

A decisão é então suportada numa visão global do problema, integrando as diferentes variáveis, conseguindo pôr de parte o pensamento focado nos detalhes, não negligenciando o contexto abrangente. Trata-se essencialmente de uma plataforma de diálogo que permite estruturar a comunicação.

Diagrama Causal Final

O diagrama final representa os modelos mentais dos vários peritos e actores, sendo desta forma possível analisar as relações causa-efeito formalizadas, e assim perceber as interacções de todo o sistema.

O diagrama permite obter uma visão global do problema, sendo que através da percepção dos diferentes ciclos, torna-se mais simples perceber onde actuar. Note-se por exemplo as setas a verde no diagrama da Figura 5.3, que representam um ciclo, neste caso positivo (*reinforcing loop*), estando assim a ser produzido um efeito na mesma direcção que induz a um comportamento de reforço. Desta forma com o aumento das medidas compensatórias ou minimizadoras, aumenta o número de

parques eólicos construídos. Demonstrando assim de uma forma mais clara quais os efeitos das alterações de certas variáveis.

A identificação dos pontos-chave de intervenção num diagrama causal (*leverage points*), permite apoiar a identificação das variáveis que devem sofrer alterações para que os riscos sejam minimizados e as oportunidades potenciadas. No diagrama ilustrativo da Figura 5.3, um exemplo de ponto de actuação são as medidas compensatórias ou minimizadoras, que permitem que o sistema apresente um comportamento dinâmico positivo. Estas medidas são generalizadas, e na fase de *workshop* deveriam ser desenvolvidas e especificadas de acordo com as diferentes convicções e discussões.

Os factores de avaliação, constituem uma parte fundamental num processo de AAE, e cuja metodologia de selecção não deve ser descurada. Na maioria das AAE's analisadas, não se considerou perceptível a forma como emergiam os factores de avaliação, sendo em grande parte delas, resultado de uma análise pericial, o que não é de todo incorrecto, dado o carácter qualitativo da avaliação, no entanto seria desejável uma análise mais detalhada de forma a perceber a selecção destes factores. A existência de uma plataforma que sirva de ponte entre o objecto de análise e a forma de o avaliar, pode ajudar a uniformizar os critérios, bem como facilitar o processo de selecção por parte dos avaliadores.

Ao se analisarem as relações causais e a natureza dos principais riscos é possível determinar com mais clareza quais os factores de avaliação mais sensíveis face ao objecto de avaliação. Uma vez que a escolha destes factores, é na maioria dos casos realizada de acordo com uma análise pericial e com a experiência do avaliador, estas condições continuam a ser essenciais na análise do diagrama e na apresentação final dos factores factores. A construção de um diagrama causal oferece assim um suporte para a escolha dos diferentes factores de avaliação e indicadores.

É importante perceber que não existe um conjunto único e universal de objectivos ambientais. Para cada PPP devem ser identificados objectivos ambientais específicos, que reflectam o estado do ambiente e o seu desenvolvimento. Contudo sempre que possível deve ser atingido um consenso relativamente às questões ambientais e aos objectivos entre a equipa de planeamento, a equipa de avaliação e os diferentes actores sociais.

A selecção dos factores de avaliação através do diagrama permite uma lista consistente e específica das principais questões, sendo mais eficaz a sua selecção uma vez que se observa directamente as causas e efeitos numa rede causal, sendo a selecção resultado do encontro e debate de diferentes percepções que vão de encontro a uma representação comum do problema.

Por exemplo no caso da AAE referente à escolha da nova localização do NAL, no Capítulo 4, Figura 4.6 mostra que a escolha dos factores de avaliação foi feita através de uma metodologia, contudo deu-se igual importância à avaliação financeira e à biodiversidade, dois aspectos que na realidade são totalmente diferentes, e que podem apresentar efeitos cumulativos díspares. A utilização de um diagrama causal poderia ter ajudado na definição do problema, observando as interligações das diferentes alternativas por forma a que não se descurassem aspectos importantes, diminuindo o nível de agregação dos factores ou em alternativa atribuindo uma ponderação diferente a cada factor de avaliação.

A maioria das AAE recorre a indicadores para ajudar a descrever as tendências actuais e futuras de forma a facilitar a avaliação dos riscos e oportunidades da proposta de desenvolvimento em questão. Os indicadores são informação quantificável, que ajuda a explicar de que forma ocorrem as mudanças ao longo do tempo, contudo não explicam o porquê de tendências particulares que acontecem, como os seus efeitos secundários e potenciais mudanças. Aqui a análise das relações em diferentes alturas pode ajudar. Assim como para os factores de avaliação também para os indicadores não existe um conjunto universalmente aceite, estes têm sim de ser relevantes para o objectivo e coerentes com o nível proposto.

Alguns especialistas referiram nas entrevistas que a utilização de indicadores é essencial, sendo que deveria ser considerada a existência de um conjunto próprio de indicadores para os processos de AAE. Aqui nota-se claramente uma preocupação acrescida relativamente à selecção destes que não deve ser feita apenas com base na informação disponível. Os indicadores devem ser utilizados para demonstrar alterações na qualidade ambiental como resultado da implementação do PPP. Devem fornecer informação apropriada de forma a alcançar os objectivos e metas da AAE. Um indicador que seja identificado como importante, mas que não apresente dados anteriores, pode ser considerado na AAE, uma vez que a informação pode passar a ser recolhida no futuro para a fase de monitorização. Outro facto, é a possibilidade do diagrama causal permitir a introdução de informação qualitativa. No caso de não existir um indicador para uma determinada relação é possível inferir o comportamento qualitativamente observando se a variável aumenta ou diminui, através da análise de tendências.

Outro aspecto fundamental dos diagramas é o facto de permitirem a identificação de efeitos cumulativos, note-se por exemplo o caso da perda de biodiversidade representada no diagrama ilustrativo da Figura 5.3, que apresenta várias ligações, todas elas contribuindo para o aumento desta perda. Ao se verificar diferentes pressões numa variável, é possível analisar a possibilidade de um efeito cumulativo, que de outra forma poderia ser negligenciado. A perda de biodiversidade é claramente uma variável que pode sofrer efeitos cumulativos, isto porque sofre pressões de

diferentes origens, já que praticamente todas as acções previstas pela política poderão ter efeitos na perda da biodiversidade. O factor de avaliação Biodiversidade deveria ser por isso considerado na avaliação, sendo posteriormente avaliados os efeitos cumulativos.

No final desta fase é elaborado o RDA, que deve ser submetido a uma consulta alargada do público, este apresenta uma base clarificada de selecção dos factores de avaliação, indicadores e do próprio âmbito e alcance, sendo de esperar que a consulta pública, não se oponha fortemente, dada a clara explicação do processo.

5.3.2 Avaliação de Efeitos

Caso se pretenda dar continuidade à aplicação da modelação participada na fase de avaliação de efeitos, os diagramas causais elaborados na etapa anterior podem constituir um ponto de partida para o desenvolvimento de modelos de simulação que suportem a análise dos riscos e oportunidades associados ao objecto de avaliação.

Equipa de Modelação Participada modela parcialmente o modelo

A equipa de modelação pode optar por modelar parcialmente o modelo, com base na informação recolhida na fase de definição de âmbito. Aqui o interesse não é um diagrama conceptual, mas sim um diagrama de stocks e fluxos, o qual necessita de informação quantitativa relativamente às variáveis consideradas.

Workshop de Modelação Participada

Em alternativa a equipa de modelação pode construir o modelo de base a partir de uma nova sessão de *workshops*. Este modelo permite avaliar diversos cenários e alternativas, visualizando o comportamento das diferentes variáveis nas várias opções. Nesta fase devem ser realizadas no mínimo duas sessões, nas quais a equipa de avaliação deve seleccionar a informação relativa ao PPP, de forma a especificar nas variáveis do modelo desde a situação de referência, até um determinado horizonte temporal. Para tal devem ser consultados diversos documentos, assim como outras fontes de informação sugeridas pelos participantes. A quantificação de algumas variáveis pode ser baseada no conhecimento de peritos relacionados com a área da variável em questão.

O modelo deve ser validado e deve ser feita uma análise da sua sensibilidade. Todas as variáveis devem ser documentadas, indicando a fonte utilizada e os pressupostos em que o modelo assentou, devendo ser demonstrado a todos os participantes.

Na última sessão do *workshop* deve ser feita uma síntese dos resultados do processo de modelação participada, seguida de uma discussão. O modelo quantitativo deve posteriormente ser apresentado,

explicando as alterações feitas, mostrando as fontes de informação e discutindo os pressupostos e formas de melhorar o modelo.

Avaliação de Cenários/ Alternativas

Desta forma, os avaliadores poderão ter ao seu dispor uma ferramenta de suporte na avaliação dos riscos e oportunidades das diferentes alternativas, mostrando como o sistema se encontra e como pode eventualmente evoluir, de acordo com um conjunto de tendências identificadas.

A análise comparativa das diferentes AAE's, realizada no Capítulo anterior revelou que a maioria considerava alternativas, sendo no limite considerada a opção de não implementar o PPP em questão. Uma das vantagens de aplicar a modelação participada na fase de avaliação de efeitos é conseguir efectuar uma escolha mais sustentada da melhor alternativa, já que o modelo de simulação ajuda na escolha entre alternativas, através da análise das relações entre as variáveis, em cada opção.

A simulação das diferentes alternativas permite a observação dos efeitos correspondentes a cada alternativa, sendo possível discutir os resultados obtidos.

Estudo dos Efeitos Cumulativos

De forma semelhante, nesta fase devem ser avaliados os efeitos cumulativos identificados anteriormente, através do comportamento das diferentes variáveis. O modelo de simulação permite identificar quais as variáveis que sofrem mais efeitos, mesmo ao longo do tempo, sendo possível avaliar os efeitos cumulativos.

No final deste processo é elaborado o RA, que deve ser submetido a consulta alargada do público.

A utilização da modelação participada contribui de forma positiva para o desenvolvimento destes passos alcançando uma decisão sustentada num processo bem estruturado.

Nas entrevistas realizadas a maioria dos avaliadores apresentou algumas reservas relativamente à aplicação da modelação participada numa fase de avaliação de efeitos. Contudo este procedimento pode ser vantajoso, caso a informação existente permita uma correcta formulação do modelo de simulação, obtendo-se assim resultados positivos nesta fase.

Antunes (2005), refere que infelizmente não existe uma metodologia ou abordagem que possa ser aplicada com sucesso a todos os problemas ambientais e que funcione em todos os contextos sociais e institucionais. No entanto é essencial assegurar sempre a credibilidade científica e técnica, a par com a transparência e legitimidade, como requisitos fundamentais para a implementação de processos de decisão eficazes.

Desta forma o modelo conceptual apresentado, não pretendendo ser uma panaceia, tenta abranger os principais problemas inerentes a um processo de AAE, numa fase de definição de âmbito que se repercute na tomada de decisão, sem no entanto, esgotar outras propostas e outras formas de encarar esta problemática e de encarar o processo de avaliação. Não é de todo a única visão sobre o assunto, mas pode porventura, ser uma visão clara e vantajosa para o processo.

CAPÍTULO 6

Conclusões

6. CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

A AIS apresenta como base os conceitos de integração e de sustentabilidade, duas abordagens largamente discutidas, e às quais têm sido atribuídas diversas definições. A sustentabilidade é por si só um conceito difícil de definir e que pode apresentar diversas formas de acordo com vários autores. A integração pode ter lugar do ponto de vista de várias vertentes, deve passar por englobar as dimensões económica, social e ambiental, também quando se fala em integração deve ser considerado o envolvimento dos diferentes actores sociais. Actualmente, várias são as abordagens de avaliação que contribuem largamente para a AIS, como sendo a AIA e a AAE.

A AAE surgiu como forma de considerar as questões ambientais numa fase mais inicial, onde anteriormente só questões económicas e sociais eram avaliadas, sendo que este tipo de avaliação tem vindo a evoluir no sentido de se tornar mais integrado, indo para além da avaliação ambiental, avaliando também a sustentabilidade de PPP's. A AAE num contexto de comunicação ambiental, pode tomar a forma de um discurso mediado desenvolvido para facilitar a negociação e decisão sobre problemas ambientais concretos

O facto de se lidar com questões ambientais, torna estas avaliações algo complexas dado o carácter dinâmico e transversal do ambiente, sendo que a avaliação a um nível estratégico apresenta algumas limitações por enquadrar domínios amplos e distantes da escala do projecto, uma vez que os pormenores são na maioria dos casos desconhecidos.

Existe uma miríade de ferramentas utilizadas em AIS, como sendo indicadores, Sistemas de Informação Geográfica, matrizes de impacte entre outros, contudo nem todas conseguem abranger os principais problemas inerentes à forma como se desenrola o processo de avaliação.

Neste sentido esta dissertação teve como objectivo desenvolver um modelo conceptual para aplicação da modelação participada em AAE, a partir dos resultados obtidos da análise comparativa efectuada a um conjunto de AAE's e das entrevistas realizadas a peritos na área de AAE.

A análise feita ao conjunto de AAE's, revelou algumas limitações, tendo sido verificadas através de uma escala que foi aplicada com base na informação documentada, podendo desta forma ser omissa relativamente a algumas questões. Nesta fase foi possível concluir que os processos de AAE diferem bastante entre si, sendo que as metodologias aplicadas não são regulares. Os factores de avaliação e os indicadores sempre que apresentaram uma metodologia de selecção, esta não foi na maioria das vezes clara relativamente à forma como estes emergiram. Sendo notório que os factores de avaliação seguem muitas vezes os temas da directiva e os indicadores são escolhidos com base na informação disponível.

Quanto à participação é possível concluir que o espaço de evolução para um nível de envolvimento superior é grande, dado que o grau de envolvimento dos actores sociais em quase todos os casos passou por consulta. A participação é um factor necessário para assegurar que a avaliação incorpora os valores e as preocupações de todas as partes interessadas, sendo importante o facto da equipa por de trás do processo participativo, assegurar que as questões debatidas irão ter alguma influência na tomada de decisão. Quanto maior o grau de envolvimento das partes interessadas, maior a possibilidade de tomar uma decisão favorável a diferentes níveis, visto que é combinado o conhecimento de especialistas com o conhecimento comum de pessoas que apresentam perspectivas diferentes. A grande vantagem é fornecer uma plataforma para que o público aceite a decisão resultante do processo, dado que teve um papel importante no desenvolvimento do mesmo, tendo percebido a natureza e diferentes questões do problema.

As alternativas, foram abordadas na maioria das AAE's, tendo sido considerado em alguns casos apenas a alternativa zero i.e. a possibilidade de não implementar o PPP em questão, mantendo-se tudo na mesma. Quanto aos efeitos cumulativos é possível concluir que estes são de difícil análise e que nem sempre foram considerados, juntamente com este parâmetro foi avaliada a causalidade, de forma a perceber até que ponto as relações causa-efeito eram analisadas nos processos de AAE. Verificou-se que os dois parâmetros apresentavam alguma afinidade, isto porque, analisando as relações entre os factores é possível concluir relativamente à existência de efeitos cumulativos.

Pela análise efectuada observou-se a existência de uma panóplia de ferramentas para a conceptualização de AAE e para a fase de avaliação de efeitos, como verificado pela literatura. As ferramentas observadas, são muitas vezes pensadas num contexto de articulação onde se enquadram diversos métodos. Sendo que algumas das ferramentas referenciadas na literatura não foram suficientemente exploradas.

As entrevistas realizadas a um conjunto de peritos na área de AAE revelaram algumas limitações da AAE, umas verificadas na literatura e outras na análise feita às AAE's seleccionadas. Uma das limitações apontadas à AAE foi o facto das equipas de plano e de avaliação nem sempre interagirem, sendo que esta situação foi referida por alguns autores em diversos artigos. Se o pressuposto de que as diferentes equipas, bem como as diferentes partes interessadas devem interagir, for aceite, a AAE pode representar em algumas situações o papel de mediador entre as diferentes perspectivas do problema, estando tanto o decisor como as soluções técnicas propostas para resolver o problema.

A existência de várias escolas e a pouca experiência, nomeadamente em Portugal foi um dos problemas apontados, o que leva à existência de várias metodologias e procedimentos diferentes. Os factores de avaliação foram referidos também como uma limitação dada a dificuldade sentida na sua

selecção, assim como a subjectividade muitas vezes associadas à sua escolha. De igual forma, os indicadores podem representar um aspecto menos conseguido, dado que nem sempre são escolhidos propositadamente para o objecto de avaliação em questão.

Desta forma foi proposto um modelo conceptual de modelação participada em AAE, de forma a procurar um novo entendimento relativamente ao facto de como o problema pode surgir, utilizando-o para interagir na formulação de um PPP, evitando assim que algumas fraquezas ocorram. A utilização desta metodologia foi apresentada aos peritos entrevistados, os quais referiram algumas vantagens e desvantagens do método.

Como resultado da pesquisa efectuada, da análise comparativa das AAE's e das entrevistas realizadas, pode concluir-se que o contributo da modelação participada para processos de AAE apresenta pontos fortes e fracos, tanto na fase de definição de âmbito como na fase de avaliação de efeitos. O Quadro 5.1 resume estes aspectos.

Quadro 5. 1 – Pontos fortes e fracos da modelação participada nas fases de definição de âmbito e de avaliação de efeitos.

Definição de Âmbito	
Pontos Fortes	Pontos Fracos
Plataforma de Diálogo entre as Equipas	Consumo de tempo
Estrutura a Participação	Consumo de recursos monetários e humanos
Conceptualiza o Problema	Simplificação excessiva do problema
Ajuda na Identificação das Relações entre as variáveis	
Permite Integração com Outros Instrumentos	
Permite a identificação conceptual dos efeitos cumulativos e alternativas	
Avaliação de Efeitos	
Pontos Fortes	Pontos Fracos
Plataforma de Diálogo entre as Equipas	Falta de informação quantitativa/dados para quantificar as variáveis do modelo
Estrutura a Participação	Carácter da AAE mais qualitativo, pode causar um estado de perda de visão/avaliação estratégica
Conceptualiza o Problema	Morosa
Permite a avaliação dos Efeitos Cumulativos	Dispendiosa em termos de recursos humanos e financeiros
Permite a avaliação dos <i>trade-offs</i> das alternativas	Exige peritos qualificados
Permite integração com outros instrumentos	De difícil aplicação se a AAE não tiver início com o plano

É possível concluir que as maiores oportunidades surgem na fase de definição de âmbito, sendo que estas também ocorrem na fase de avaliação de efeitos, mas com mais fraquezas.

Um dos pontos fortes verificados nas duas fases consiste na existência de uma plataforma de diálogo entre as equipas, estruturando a participação. A forma proposta para a participação, através de um processo de modelação participada, onde é construído um diagrama causal entre todas as partes interessadas, integrando diferentes formas de conhecimento, permite uma discussão das diferentes visões e a sua utilização como base para a modelação. Para além da participação ser necessária no processo de AAE, esta também é uma parte fundamental na modelação, uma vez que para modelar um sistema de forma bem conseguida, tem de ser um método interactivo e um processo de descoberta.

O facto de permitir uma conceptualização do problema, assim como a identificação das relações causa-efeito torna possível a criação de uma base a partir da qual se podem seleccionar os factores de avaliação e indicadores de uma forma mais consciente e mais sustentada. Nesta fase de conceptualização, a identificação dos efeitos cumulativos é uma vantagem na medida em que antevê quais os efeitos que devem ser avaliados na fase posterior. Sendo que é possível verificar o comportamento de diferentes variáveis através da formalização das relações causais das várias alternativas, de uma forma conceptual. Na fase de avaliação pode suportar-se a avaliação das alternativas, assim como os efeitos cumulativos, através da simulação dos modelos de dinâmica de sistemas.

A possibilidade de integração desta ferramenta com outras, representa uma mais-valia para todo o processo, já que a modelação participada não tem de funcionar forçosamente sozinha, podem e devem ser utilizadas outras ferramentas e métodos que sejam apropriados ao objecto de avaliação, complementando desta forma a metodologia. Contudo o aprofundamento desta possibilidade encontrou-se fora do âmbito desta dissertação.

Os principais pontos fracos apontados à fase de definição de âmbito são, a necessidade de tempo, recursos humanos e financeiros, sendo que a possibilidade de simplificar demasiado o problema, pode consistir um risco acrescido. Na fase de avaliação estas fraquezas poderão ser amplificadas, nomeadamente a necessidade de garantir peritos qualificados em modelação, a impraticabilidade caso o processo de AAE não tenha início com o processo de planeamento, o que leva a que a AAE tenha de ter lugar num espaço de tempo menor.

A falta de informação e dados quantitativos que permitam quantificar as variáveis do modelo pode representar uma limitação para a aplicação desta ferramenta nesta fase, assim como o carácter qualitativo muitas vezes associado à AAE, que pode causar um estado de perda da visão/avaliação estratégica.

Dados os pontos fortes e fracos, fica claro que esta metodologia representa uma mais-valia na fase de definição de âmbito, sendo possível a sua aplicação numa fase de avaliação de efeitos. A aprendizagem de sistemas ambientais através da dinâmica de sistemas, não é apenas útil para modelar um sistema dinâmico complexo, como também para fornecer uma metodologia que assegure a consistência e o sucesso na efectividade do sistema dinâmico baseado em ensinamentos ambientais.

A dinâmica de sistemas é um método poderoso, que tem vindo a ser cada vez mais utilizado para elaborar políticas bem sucedidas. O campo da dinâmica de sistemas é ele próprio dinâmico, estudos avançados na modelação interactiva, ferramentas para a representação da estrutura de retroacção, e softwares de simulação tornam possível a qualquer pessoa perceber e melhorar o processo.

O valor acrescentado dos diagramas causais é a possibilidade de fornecer aos avaliadores um suporte conceptual, que revele as ligações entre as variáveis, facilitando assim as escolhas futuras.

No sentido de verificar a aplicabilidade prática deste modelo conceptual, propõe-se futuramente a aplicação desta metodologia a um caso prático. Este estudo permitirá verificar as verdadeiras limitações que poderão ocorrer, assim como identificar alguns aspectos menos conseguidos que do ponto de vista teórico não foram questionados. Poderá ser testado e comparado o contributo da modelação participada nas duas fases do processo (definição de âmbito e avaliação de efeitos).

O estudo do complemento desta abordagem com outras percebendo os benefícios que daí podem advir, pode revelar-se um desenvolvimento importante na medida em que permitirá enriquecer esta metodologia com a integração de outras ferramentas, percebendo as vantagens e desvantagens de uma abordagem desta natureza.

No sentido de avaliar o impacto que os parâmetros analisados têm no resultado final das AAE's, seria interessante estudar de que forma as metodologias seguidas têm efeitos no produto final, nomeadamente na decisão.

Referências Bibliográficas

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aberdeenshire Council - AC (2007). *The Aberdeen City and Shire Structure Plan. Strategic Environmental Assessment: Scoping Report*. Scotland.

Agência Portuguesa do Ambiente - APA (2007). *Sistema de Indicadores de Desenvolvimento sustentável*. SIDS-Portugal. Agência Portuguesa do Ambiente, Amadora.

ANDERSON, D. R., SWEENEY, D. J. & WILLIAMS, T. A. (2002). *An Introduction to Management Science - Quantitative Approaches to Decision Making*. South Western, Mason, Ohio.

ANTONIOU, E. (2006). *Strategic Environmental Assessment as a Mechanism of Achieving Sustainability*. The Case of Greece.

ANTUNES, P. (2005). *Processos de Decisão Acerca de problemas Ambientais*. 20 anos 20 temas 1985-2005, APEA, Lisboa.

ANTUNES, P., SANTOS, R., VIDEIRA, N., GAMITO, S., SEBASTIÃO, I., PIRES, I., GRADE, N., CARVALHO, A., (2003). *Relatório Síntese do Processo de Modelação Participada como Suporte à elaboração de um Plano de Gestão para o Parque Natural da Ria Formosa*. Disponível em <http://ecomana.dcea.fct.unl.pt/projects/modelar/RelatPreliminar.pdf> [Agosto 2008].

ANTUNES, P., SANTOS, R. & VIDEIRA, N. (2006). *Participatory Decision Making for Sustainable Development - The use of Medicated Modelling Techniques*. Land Use Policy **23**, pp. 44-52.

AYVAXYAN, S., GHAZARYAN, B., DRNOYAN, A., VERMISHEV, M., SOGHOMONYAN, P., KARAPETYAN, S., HOVSEPYAN, A. & VERMISHYAN, A. (2005). *Strategic Environmental Assessment of the Yerevan City Master Plan*. The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, Armenia.

BANDEIRA, E. S. (2003). *Aplicação de Técnicas de Sistemas Dinâmicos à Modelação de Operações de Manutenção*. Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

BELL, S. e MORSE, S. (2003). *Measuring Sustainability - Learning by doing*, EARTHSCAN, London.

BINA, O. (2007). A Critical Review of the Dominant Lines of Argumentation on the Need for Strategic Environmental Assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, **27**, pp. 585-606.

BINA, O. (2008). Context and Systems: Thinking More Broadly About Effectiveness in Strategic Environmental Assessment in China. *Environmental Management* (2008) **42**, pp. 717–733.

Bracknell Forest Borough Council – BFBC (2006). *Bracknell Forest Borough Local Development Framework. Sustainability Appraisal (incorporating a Strategic Environmental Assessment)*England.

Camâra Municipal de Santo Tirso - CMST (2008). *Avaliação Ambiental Estratégica da Proposta de Revisão do PDM de Santo Tirso*.

Cheshire County Council - CCC (2005). *Cheshire Local Transport Plan nº2 (2006-2011) Strategic Environmental Assessment. Scoping Report*. England.

CLARK, B. & XUEREB, R. (2006). Strategic Environmental Assessment on Malta's operational Programmes 2007-2013. Planning & Priorities Coordination Division Office of the Prime Minister, Malta.

DALAL-CLAYTON, B. & BASS, S. (2002). *Sustainable Development Strategies: A Resource Book*. EARTHSCAN, New York.

DALKMANN, H., HERRERA, R. J. & BONGARDT, D. (2003). Analytical Strategic Environmental Assessment (ANSEA) developing a new approach to SEA. *Environmental Impact Assessment Review*, **24**, pp. 385-402.

DARIER, É., GOUGH, C., MARCHI, B. D., FUNTOWICZ, S., GROVE-WHITE, R., KITCHENER, D., PEREIRA, Â. G., SHACKLEY, S. & WYNNE, B. (1999). Between Democracy and Expertise? Citizens Participation and Environmental Integrated Assessment in Venice (Italy) and St. Helens (UK). *Journal of Environmental Policy e Planning*, **1**, pp. 103-120.

Department for Transport - DT (2005). *Strategic Environmental Assessment. Scoping & Preliminary Draft Environmental Report for Local transport Plan for Surrey: 2006 to 2011*.England.

Department of Business Enterprise and Regulatory Reform - DBERR (2008). Consultation on Strategic Environmental Assessment Scoping Report for Proposed National Policy Statement for New Nuclear Power. United Kingdom.

DEVUYST, D. (2000). Linking Impact Assessment and Sustainable Development at the Local Level: The Introduction of Sustainability Assessment Systems. *Sustainable Development*, **8**, pp. 67-78.

Dublin Docklands Development Authority - DDDA (2003). *Strategic Environmental Assessment of the Draft Master Plan of the Dublin Docklands Area*. Ireland.

DOMINGOS, T., ROSAS, C. & TEIXEIRA, R. (2006). *Avaliação Ambiental Estratégica do Programa de Desenvolvimento Rural 2007-2013 de Portugal - Continente*. Instituto Superior Técnico, Lisboa.

DONNELLY, A., JONES, M., O'MAHONY, T. & BYRNE, G. (2006). Selecting Environmental Indicator for Use in Strategic Environmental Assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, **27**, pp. 161-175.

ECK, M. V. & VERHEEM, R. (SD). *Scoping for SEA in the Netherlands: generic or tailor made?* Netherlands Commission for Environmental Assessment, Netherlands.

ECODYN (2006). *Scoping Report for the Strategic Environmental Assessment of Highlands and islands Enterprise's Operating Plan 2007-2010*. Scotland.

Environmental European Agency - EEA (2007). *DPSIR Typology matrix*. Disponível em http://ew.eea.europa.eu/greenland_ia/knowledge_base/Tools_and_methods/facts/foI588453/using-indicators/DPSIR_Typology_matrix.pdf [Setembro 2008]

Environment Agency – EA (2007). *Strategic Environmental Assessment of the Northumbria River Basin Management Plan Scoping Report*. England.

Estradas de Portugal, S. A. (2007). *Avaliação Ambiental Estratégica do Plano Rodoviário Nacional, na Região Centro Interior (IC6, IC7 e IC37) - Resumo Não Técnico*. ATKINS, Portugal.

FORRESTER, J.W. (1961). *Industrial Dynamics*. Productivity Press: Portland.

GARDNER, R., LAEGER, S. & WOODERSON, J. (2005). *Watford Development Plan Documents: Strategic Environmental Assessment Scoping Report*. C4S, England.

GIBSON, R.B. (2005). *Sustainability Assessment – Criteria and Processes*. Earthscan, London.

Greening Regional Development Programmes Network - GRDPN (2006). *Handbook on SEA for Cohesion Policy 2007-2013*.

HARDI, P. & ZDAN, T. (1997). *Assessing Sustainable Development: Principles in Practice*. International Institute for Sustainable Development.

HEMMATI, M. (2002). *Multi-Stakeholder Process for Governance and Sustainability: Beyond Deadlock and conflict*. London, EARTHSCAN.

HILDÉN, M., FURMAN, E. & KALJONEN, M. (2004). Views on Planning and Expectations of SEA: the Case of Transport Planning. *Environmental Impact Assessment Review*, **24**, pp. 519-536.

HILDING-RYDEVIK, T. & BJAMADOTTIR, H. (2007). Context awareness and sensitivity in SEA implementation. *Environmental Impact Assessment Review*, **27**, pp. 666-684.

HISSCHEMOLLER, M., TOL, R. S. J. & VELLINGA, P. (2001). The relevance of participatory approaches in integrated environmental assessment. *Kluwer Academic Publishers*, **2**, pp. 57-72.

HJORTH, P. & BAGHERI, A. (2006). Navigating towards sustainable development: A system dynamics approach. *Futures*, **38**, pp. 74-92.

JOÃO, E. (2005). *A necessidade faz o engenho: avaliação ambiental estratégica como incentivo à criatividade e ao diálogo*. 20 anos, 20 temas 1985-2005 APEA, Lisboa.

JOÃO, E. (2007). The importance of data and scale issues for Strategic Environmental Assessment (SEA). *Environmental Impact Assessment Review*, **27**, pp. 361-364.

KORNOV, L. (1997). Strategic Environmental Assessment: Sustainability and Democratization. *European Environment*, **7**, pp. 175-180.

LANE, D. C. (2008). The Emergence and use of Diagramming in System Dynamics: A Critical Account. *Wiley InterScience*, **25**, pp. 3-23.

Laboratório Nacional de Engenharia Civil – LNEC (2008). *Estudo para Análise Técnica Comparada das Alternativas de Localização do Novo Aeroporto de Lisboa na Zona da Ota e na zona do Campo de Tiro de Alcochete. Avaliação Comparada das duas Localizações*. Lisboa.

MAANI, K. E. & CAVANA, R. (2003). *Systems Thinking and Modelling - Understanding Change and Complexity*. Pearson Education, New Zealand.

MARTIN, L. A. (1997). *An Introduction to Feedback*.

MEADOWS, D. & ROBINSON, J. (1985). *The Electronic Oracle: Computer Models and Social Decisions*. Wiley: Chichester.

North Eastern Sea Fisheries Committee – NESFC (2008). *Pilot Shellfish Fisheries Strategic Environmental Assessment*. United Kingdom.

Office of the Deputy Prime Minister - ODPM (2005). *A Practical Guide to the Strategic Environmental Assessment Directive*. London.

PARTIDÁRIO, M. D. R. (2006). *Termos de Referência e Metodologia para Avaliação Ambiental Estratégica*. Instituto Superior Técnico, Lisboa.

PARTIDÁRIO, M. D. R. (2007). *Guia de Boas Práticas para Avaliação Ambiental Estratégica*. Agência Portuguesa do Ambiente, Amadora.

PARTIDÁRIO, M. D. R., AUGUSTO, B. & NABO, N. (2008). *Relatório Ambiental Avaliação Ambiental Estratégica do Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede Nacional de Transporte de Electricidade 2009-2014 (2019)*. Instituto Superior Técnico, Lisboa.

PIERCE, M. & MEOZZI, P. G. (1998). *Computer-Based Models in Integrated Environmental Assessment*. England.

POPE, J., ANNANDALE, D. & MORRISON-SAUNDERS, A. (2004). Conceptualizing Sustainability Assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, **24**, pp. 596-616.

RAMOS, T.B., CAEIRO, S., MELO, J.J. (2004). Environmental Indicator Frameworks to Design and Assess Environmental Monitoring Programs. *Impact Assessment and Project Appraisal*, **22**, pp. 47-62.

RAUSCHMAYER, F. & RISSE, N. (2004). A Framework for the Selection of participatory Approaches for SEA. *Environmental Impact Assessment Review*, **25**, pp. 650-666.

RIASAT, A., RIZVI, S., ZEHARA, F. & ARAIN, F. (2008). The Role of System Dynamics in Learning Environments. Innovative Techniques in Instruction Technology. *E-learning, E-assessment, and Education*, pp. 538-541.

RICHARDSON, G. P. (1986). Problems with causal-loop Diagrams. *System Dynamics Review*, **2**, pp. 158-170.

RODRIGUES, V. J. C. B. (2003). *Sustentabilidade Localidade e Democracia*. Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Engenharia do Ambiente. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

ROSNER, W. J. (1995). Mental Models for Sustainability. *Elsevier Science* **3**, pp. 107-121.

SANTOS, R., ANTUNES, P., BAPTISTA, G., MATEUS, P. & MADRUGA, L. S. (2005). Stakeholder Participation in the Design of Environmental Policy Mixes. *Ecological Economics*.

SCHIMIDT, M., JOÃO, E. & ALBRECHT, E. (2005). Implementing Strategic Environmental Assessment. Springer, United States of America.

SCHWANINGER, M. (2005). *System Dynamics and the Evolution of Systems Movement - A Historical Perspective*. Universitat St.Gallen: Diskussionsbeiträge des Instituts für Betriebswirtschaft.

Scottish Executive- SE (2005). *SPP6 Strategic Environmental Assessment Scoping Report*. Environmental Resources Management, Scotland.

Scottish Executive- SE (2006). *Scottish Marine Renewables SEA - Scoping Report*, Scotland.

SCRASE, J. I. & SHEATE, W. (2002). Integration and Integrated Approaches to Assessment: What do They Mean for the Environment? *Journal of Environmental Policy e Planning*, **4**, pp. 275-294.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity – SCBD (2005). *Biodiversity-Inclusive Impact Assessment: Information Document in support of CBG Guidelines on Biodiversity in EIA and SEA*.

SHEATE, W., DAGG, S. RICHARDSON, J., ASCHEMANN, R., PALERM, J. & STEEN, U. (2001). *SEA and Integration of the Environment into Strategic Decision-Making*. Imperial College Consultants Ltd.

SHEATE, W. R., DAGG, S., RICHARDSON, J., ASCHEMANN, R., PALERM, J. & STEEN, U. (2003). Integrating the Environment Into Strategic Decision-Making: Conceptualizing Policy SEA. *Wiley InterScience*, **13**, pp. 1-18.

SHEATE, W. R., PARTIDÁRIO, M. R., BYRON, H., BINA, O., DAGG, S. (2008). Sustainability Assessment of Future Scenarios: Methodology and Application to Mountain Areas of Europe. *Environmental Management* (2008) **41**, pp. 282–299.

STAVE, K. A. (2002). Using System dynamics to improve public participation in environmental decisions. *System Dynamics Review*, **18**, pp. 139-167.

STERMAN, J.D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Jeffrey J. Shestad.

STOEGLEHNER, G. & WEGERER, G. (2006). The SEA-Directive and the SEA-protocol adopted to spatial planning-similarities and differences. *Environmental Impact Assessment Review*, **26**, pp. 586-599.

THEISOHN, T. A. (1996). Enabling Dimensions of Environmental Assessment in Technical Assistance. *Sustainable Development*, **4**, pp. 19-35.

THERIVEL, R., GLASSON, J., PARTIDÁRIO, M. R., BINA, O., WOOD, C. & SADLER, B. (2005). *Strategic Environmental Assessment Course Module*. Oxford Brookes University; Global Virtual University; United Nations University. Disponível em http://sea.unu.edu/course/?page_id=106 [Julho 2008].

TIETENBERG, T. (2006). *Environmental and Natural Resource Economics*. Pearson: Addison Wesley, New York.

UNECE (2003). *Protocol on Strategic Environmental Assessment (SEA)*. United Nations Economic Commission for Europe.

UNECE (2000). *Introducing the Aarhus Convention*. Disponível em <http://www.unece.org/env/pp/> [Agosto 2008].

VICENTE, G. & PARTIDARIO, M. R. (2006). SEA - Enhancing communication for better environmental decisions. *Environmental Impact Assessment Review*, **26**, pp. 696-706.

VICENTE, G. (2007). *Comunicação Ambiental a Níveis Estratégicos de Decisão - Papel Potencial da Avaliação Ambiental Estratégica*. Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Engenharia do Ambiente. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

VIDEIRA, N. (2005). *Stakeholder Participation in Environmental Decision-Making: The Role of Participatory Modeling*. Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Engenharia do Ambiente. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

VIDEIRA, N., ANTUNES, P., SANTOS, R. & GAMITO, S. (2003). Participatory Modeling in Environmental Decision-Making: The Ria Formosa Natural Park Case Study. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, **5**, pp. 421-447.

VIDEIRA, N., Antunes, P., Santos, R., Borrego, D., Lobo, G. (2005). *How and why does participatory modeling support water policy processes? The Baixo Guadiana experience*. In VIDEIRA, N. (2005). *Stakeholder Participation in Environmental Decision-Making: The Role of Participatory Modeling*. Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Engenharia do Ambiente. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

VIDEIRA, N., ANTUNES, P., SANTOS, R. & LOBO, G. (2006). Public and Stakeholder Participation in European Water Policy: a Critical Review of Project Evaluation Processes. *European Environment*, **16**, pp. 19-31.

VON SEHT, H. (1999) Requirements of a comprehensive strategic environmental assessment system. *Landscape and Urban Planning*, **45**, pp. 1-14.

THÉRIVEL, R. & WOOD, G. (2005). *Tools for SEA*. SCHIMIDT, M., JOÃO, E. & ALBRECHT, E. (eds). *Implementing Strategic Environmental Assessment*. Volume 2, Springer, United States of America.

Anexos

ANEXO I: GUIÃO DE ENTREVISTAS

Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa

Rita João Duarte Lopes (ritajlopes@netcabo.pt)

Contributo da Modelação Participada para a Avaliação Integrada da Sustentabilidade: O Caso da Avaliação Ambiental Estratégica

Guião de Entrevista

Esta entrevista faz parte integrante da elaboração da Tese do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente com o tema **“Contributo da Modelação Participada para a Avaliação Integrada da Sustentabilidade: O Caso da Avaliação Ambiental Estratégica”**, que está a ser desenvolvida sob orientação do Prof. Nuno Videira.

Existem algumas lacunas evidenciadas na literatura relativamente à Avaliação Ambiental Estratégica, que apontam para a necessidade de uma melhor articulação das principais características como sendo a participação pública, a definição dos factores ambientais e dos indicadores quando estes são utilizados. Para além destas características são também apontados como importantes os princípios de responsabilidade e de transparência.

1. Em que Avaliações Ambientais Estratégicas participou?
2. Quais as mais-valias que a AAE veio trazer à avaliação integrada dos efeitos de PPP?
3. E quais as suas principais limitações?
4. Num processo de AAE quais são as principais dificuldades que se podem encontrar na fase de definição de âmbito?
5. Quais as metodologias que costuma utilizar para a definição de factores de avaliação? Sente dificuldade na identificação dos factores de avaliação com a metodologia utilizada?
6. Utilizou indicadores nas AAE em que participou? De que forma é realizada a selecção desses indicadores?

7. Quais as metodologias/ferramentas que utiliza para o envolvimento dos *stakeholders* no processo? Em que momentos do processo?
8. Quais as ferramentas que utiliza na avaliação de efeitos?
9. Alguns autores têm vindo a analisar diversas ferramentas de suporte da AAE, tais como SIG, matrizes e diagramas causais. Utiliza modelos causais para a avaliação sistemática dos efeitos?
10. Quais as principais vantagens que reconhece neste método?
11. E desvantagens?

ANEXO II: LISTA DE ENTREVISTADOS

Os entrevistados foram:

Professora Doutora Paula Antunes (Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa).

Professor Doutor Rui Santos (Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa).

Professor Doutor Tomás Ramos (Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa).

Doutora Olivia Bina (Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa).

Doutora Sofia Guedes Vaz (Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa).

Engº Gonçalo Lobo (Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa).

Engº Bernardo Augusto (Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior Técnico).

Os especialistas entrevistados participaram ou estão a integrar actualmente alguns dos seguintes processos de AAE:

- PDIRT;
- PET;
- PROTA;
- PROTCentro;
- PROTNorte;
- PTOT;
- QREN;
- *Transeuropean Transport Policy*.